This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

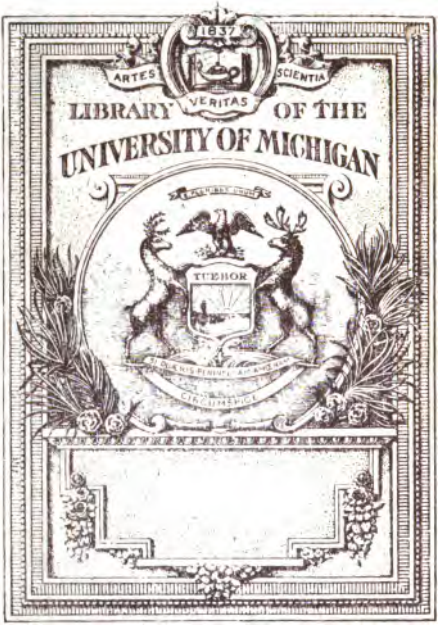
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

A 587401


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR

I 97

G
155
.G74
1696

En Libris Monasterii
Sti Johannis Reomensis
Cong. Sti Mauri 1715

TRAITÉ DE PHYSIQUE

Par JAQUE ROHAULT.

TOME PREMIER.

Quatriéme Edition, reveüe & corrigée

ouvé
à cet
nbre
e ba-
eurs
om-
o-
er

Rohault, Jacques,
1620-1675

A LYON.

Chez la Veuve de JEAN-BAPT. GUILLIMIN Libraire, ruë Merciere.

M. DC. XCVI.

AVEC PERMISSION.

CONSENTEMENT.

SUr la requisition de la Veuve de Jean-Baptiste Guillimin Libraire de cette Ville, à ce qu'il luy soit permis de faire reimprimer le Livre intitulé *Traité de Phisique par JACQUE ROHAULT*, attendu que, le Privilege qui a été accordé pour dix années le 13. 1670. est expiré, veu ledit Pri-

consens pour le Roy à la Permisquise, à Lyon le 5. Juillet 1696.

VAGINAY.

PERMISSION.

Permis d'imprimer, à Lyon, ce 5. Juillet 1696

DE SEVE.

January 21, 1923EM.

A SON ALTESSE MONSEIGNEUR LE DUC DE GUISE.

MONSEIGNEUR,

Dans l'obligation où je me ſuis trouvé de procurer une puiſſante protection à cet Ouvrage, qui eſt menacé d'un grand nombre de contradicteurs, je n'ay pas eu lieu de balancer long-tems ſur le choix. Les faveurs dont VOSTRE ALTESSE *m'a comblé, depuis que j'ay l'honneur de l'approcher, & l'attention qu'elle a daigné prêter à l'explication que je luy ay faite de la plûpart des choſes qui ſont compriſes dans ce Traité, m'ont fait eſperer qu'elle n'auroit pas deſagreable que je le fiſſe paroître au jour ſous de ſi favorables Auſpices. Je puis même dire qu'une des plus fortes raiſons qui m'ait engagé à le rendre public, a été l'approbation que* VOSTRE ALTES-

SE y a donnée. Car je n'ay pû douter que de veritez qui s'estoient trouvées à l'épreuve des lumieres vives & penetrantes de son Esprit, ne fussent aussi generalement receuës de toutes les personnes raisonnables. L'authorité de vôtre Nom, que j'ay pris la liberté de mettre comme un sauve-garde au frontispice de cet Ouvrage, arrêtera sans doute l'irruption temeraire de ceux que le defaut de connoissance, où l'opiniâtreté invincible à soûtenir de vieilles erreurs, auront pû engager à décrier ce qu'ils ignorent, ou ce qui leur fait ombrage. Et c'est pour cela que je suis bien-aise qu'il soit connu de tout le monde, non seulement que VOSTRE ALTESSE honore l'Autheur de sa bien veillance, mais qu'elle agrée, & qu'elle approuve l'Ouvrage, par la connoissance particuliere qu'elle en a bien voulu prendre, & par le jugement favorable qu'elle en a fait. Ce n'est pas icy le lieu, MONSEIGNEUR, de faire valoir les grands & sublimes avantages de vôtre Personne & de vôtre Sang; Ce seroit une presomption bien vaine, de pretendre renfermer dans les bornes étroites d'une Epître une matiere si vaste, à laquelle on a dané tous les siecles consacré des Volumes entiers; & que VOSTRE ALTESSE rend si feconde dans celuy-cy, par la reunion

en sa Personne de toutes les Vertus & de toute la gloire de ses Ancêtres, que les veilles des plus habiles à peine y pourront suffire. Je laisse donc à ces grands Maîtres de l'Art l'honneur de l'ébauche, aussibien que des derniers traits de ce Portrait heroique qu'on doit à la posterité ; Je leur laisse à déployer & toutes les grandeurs presentes de VOSTRE ALTESSE, & toutes les esperãces à venir de sa Maison, dans le glorieux rejetton, dont la naissance a depuis peu repandu la joye par tout le Royaume, & dans lequel le sang Royal, déja mêlé plusieurs fois avec le Vostre, entre à ce coup pour la troisième fois dans vôtre Nom. Pour moy, ma profession de Philosophe me dispense & me deffend même d'employer la pompe des ornemens exterieurs, & toutes ces diverses couleurs qui seroient necessaires à l'éclat d'un si Auguste Tableau ; Mais je puis au moins sans sortir de mon caractere, qui m'applique uniquement à la recherche & à la consideration du vray, me complaire en ma bonne fortune, qui me faisant pourvoir à la seureté de mon Ouvrage, me fournit aussi un moyen de satisfaire en quelque façon à mon devoir. En effet, MONSEIGNEUR, la personne vous étant

si absolument dévoüée, l'Ouvrage ne pouvoit paroître sous un autre Nom que le vostre. Mais quand il m'auroit été libre de deliberer sur le choix; quelle autre protection aurois-je pû ménager aux veritez Naturelles que je donne au Public, que celle d'un Nom qui de tout temps a été destiné à soûtenir les plus grandes veritez du monde? Vos Ancestres ont deffendu avec une pieté digne d'être à jamais proposée pour exemple, les veritez Divines de la Foy, contre ceux qui s'en sont declarez les ennemis; Ces Illustres Heros ont maintenu aux dépens de leur sang, & de leur vie, les veritez Politiques, je veux dire les Loix fondamentales de l'Estat, & les droits immuables de nos Souverains, contre les attaques du dehors, & contre les fureurs intestines de la rebellion; Et il estoit reservé pour surcroist de partage, à VOSTRE ALTESSE, d'être encore le Protecteur des veritez de la Nature, aprés avoir succedé dans le reste à tous les nobles sentimens de ses Ayeuls. Nous verrions même a leur exemple éclater encore aujourd'huy ce même zele en la personne de VOSTRE ALTESSE, avec la même ferveur, si le deffaut d'occasion n'en suspendoit l'exercice, sous le Regne glorieux du plus grand & du

plus ſage Monarque du monde, qui après avoir forcé tous ſes voiſins à recevoir la paix, la ſçait conſerver au dehors par la terreur perpetuelle de ſes armes, & au dedans par les continuelles effuſions de ſes bontez ſur ſes peuples. Dans cette profonde tranquillité, qui n'eſt ſupportable au grand cœur de V. M. que par la gloire de ſon Maître, & par le bonheur de l'Etat, elle n'a pas jugé que ce fût une occupation indigne d'elle, de s'appliquer à la connoiſſance des ſecrets de la Nature; Elle a pris plaiſir d'en voir les preuves & les experiences; & je dois avoüer que la ſatisfaction qu'elle m'en a témoignée, n'a pas peu contribué à me donner courage d'y travailler, & de les approfondir de plus en plus: De ſorte qu'on peut attribuer à ſa curioſité, une partie des dernieres deſcouvertes que je me perſuade avoir faites, entre celles qui ſont ramaſſées dans cet Ouvrage; Mais ſi VOSTRE ALTESSE *n'a pas eu de part à toutes pour l'invention elle y aura la meilleure pour les mettre en credit, & les autoriſer dans le monde, par la protection de ſon Nom. Entre les veritez que j'expoſe il y en a de nouvellement*

découvertes, & d'autres qui ont été connuës par les anciens Philosophes, qui dans leur temps ont trouvé, aussi bien que moy, les plus grands Princes de leur âge, & les plus fameux Conquerans du monde, pour les soûtenir & les favoriser. VOSTRE ALTESSE aprés eux ne sera point déshonorée d'accorder sa protection à un Ouvrage, qui comprend tous ensemble les veritès Physiques, Anciennes & Modernes: Et par la même generosité officieuse qui luy fera agréer & proteger les inventions de son siecle, Elle aura encore la joye d'ajoûter un nouveau lustre à la memoire de ces Anciens & puissans Genies qui ont osé les premiers en ouvrir la carriere: Dans la quelle même je me persuade avoir deja avancé avec beaucoup de succés, puisque mon travail a eu le bon-heur de ne pas déplaire à VOSTRE ALTESSE, & qu'il m'a fait naitre l'occasion de lui donner des preuves du profond respect & de la veneration avec laquelle je suis,

MONSEIGNEUR,

DE VOSTRE ALTESSE,

Le tres-humble & tres-obeïssant serviteur,

ROHAULT.

PREFACE.

COMME les Traitez de Physique qui ont paru jusqu'à present, ont été presque tous semblables, soit pour la matiere, soit pour la methode, je prévoi qu'entre ceux qui liront celui-ci, il s'en trouvera beaucoup qui d'abord pourront être étonnez de la grande difference qu'ils remarqueront entre ce Traité ci & les autres; C'est pourquoi pour prévenir aucunement leur surprise, & tâcher de les satisfaire là-dessus, je me trouve en quelque façon obligé de leur rendre raison des observations que j'ai faites sur la Physique des Anciens, & de la conduite que j'ai gardée dans tout cet Ouvrage.

Il y a déja quelques années que faisant reflexion sur les differens effets du tems, comme il est favorable à certaines choses, dont il avance toûjours la perfection & comme il est nuisible à d'autres, qu'il dépoüille des beautez & des graces qu'elles avoient dans leur commencement, je concluois que les Arts & les Sciences ne pouvoient être de ces dernieres, & que le tems au contraire bien loin de leur être préjudiciable, ne leur pouvoit être que tres-avantageux : Car pendant qu'un tres-grand nombre de personnes, qui dans la suite des siecles cultivent une même science, ou un

même art, ajoûtent leur propre industrie, & leurs nouvelles lumieres, aux anciennes découvertes de ceux qui les ont précedez, il paroît comme impossible que cet art, ou cette science, ne recoive de grands accroissemens, & n'approche de plus en plus de sa derniere perfection.

En effet, je voyois que les Mathematiques s'étoient de cette façon peu à peu augmentées, comme il est aisé à chacun de s'en convaincre, si l'on considere seulement les notables progrés qui s'y sont faits de nôtre tems par ces grands genies qui y ont excellé, & qui ont surmonté des difficultez, où les plus sçavans des siecles passez avoient avoüé qu'ils s'étoient trouvez courts. Je voyois aussi que la plûpart des Arts s'étoient perfectionnez par le tems, les Ouvriers ayant de jour en jour trouvé une infinité de belles Inventions, qu'on n'estime pas autant qu'elles le meritent, parce qu'elles sont devenuës fort communes, & qu'on n'y fait pas d'attention; Quoi qu'entre les seules machines qui servent à la fabrique des choses qui sont à nôtre usage, il y en ait telle qui n'a été inventée que depuis peu, qui contient tant d'artifice, qu'elle seule merite plus nôtre admiration, que toutes celles que l'antiquité a trouvées.

Mais venant à considerer la Philosophie, & particulierement la Physique, je demeurai étrangement surpris, de la voir si sterile qu'elle n'eût produit aucun fruit pendant plus de vingt siecles, qui se sont écoulez sans qu'on y ait fait la moindre découverte.

Cependant il ne me pouvoit pas tomber en

l'esprit qu'on eût negligé l'étude des choses naturelles, comme si elles n'eussent été d'aucun usage, sçachant qu'on a de tout tems consideré la santé, comme l'un des plus grands biens de la vie, & que l'on n'a jamais ignoré que la Medecine qui n'a point d'autre fin que de l'entretenir, & de la reparer lors qu'elle est alterée, ne dût être fondée sur la Physique.

Je ne pouvois pas non plus m'imaginer, que ceux qui ont cultivé cette science, eussent été moins spirituels que de simples artisans, l'experience faisant assez connoître, que dans les familles, où il y a plusieurs enfans, lors qu'il s'agit du choix des professions, ce sont d'ordinaire ceux en qu'il paroît plus de vivacité d'esprit, que l'on destine à l'estude, ou qui s'y portent d'eux-mêmes; Et qu'il n'y a gueres que ceux dont l'intelligence est plus bornée, que l'on applique aux divers Arts, & qui se contentent de ce partage.

Sur cela, il me vint en pensée, que peut-être la connoissance des choses Naturelles surpassoit la capacité de l'esprit humain, & qu'ainsi vainement se travailloit-il pour atteindre à ce qui étoit au dessus de sa portée; Mais je rejettai bien-tôt cette imagination, considerant les surprenantes productions de quelques Philosophes de nôtre siecle, qui depuis quarante ou cinquante années ont trouvé des choses qu'on jugeoit des plus difficiles, & que quelques-uns même doutoient qu'on pût jamais découvrir.

Ainsi, je me vis forcé de conclure, qu'il faloit que ce fût dans la maniere de Philosopher qu'on se fût mépris jusques ici, & que

les défauts qui s'y étoient introduits, tant que perſonne n'avoit penſé à y remedier, avoient été comme une eſpece de bâtriere qui avoit empeſché qu'on n'approchât de la verité.

Je m'appliquai donc à tâcher d'approfondir en quoi la conduite des Philoſophes auroit pû être défectueuſe ; Et aprés avoir examiné le plus ſoigneuſement qu'il me fut poſſible, celle que l'on a tenuë depuis les Ecoles d'Athenes juſqu'à nos tems, il me ſembla que l'on y pouvoit trouver quatre choſes à redire.

La premiere, eſt ce grand credit qu'on a toûjours donné aux Anciens dans les Ecoles : Car outre que cette prodigieuſe difference qu'on met entr'eux & les Modernes n'a aucun fondement, vû que la raiſon eſt de tout païs & de tout âge, il eſt certain qu'une ſoûmiſſion ſi aveugle à tous les ſentimens de l'Antiquité, eſt cauſe que les meilleurs Eſprits, recevant ſouvent ſans y penſer des opinions comme vrayes qui peuvent être fauſſes, ne ſont plus en état de connoître celles qui leur ſont oppoſées, ni par conſequent de trouver toutes les autres veritez dépendantes de celles qu'un ſi pernicieux préjugé les empeſche d'appercevoir. Et de plus, cette ſorte perſuaſion d'être ſi fort inferieur aux Anciens, engendre une eſpece de pareſſe, ou de défiance, qui ne permet pas de rien entreprendre ; On croit que la raiſon eſt bornée par tout où ils ſont demeurez, & qu'on fait tout ce qu'il eſt poſſible de faire humainement, quand on va juſqu'où ils ont été. Ainſi les meilleurs Eſprits contens de repaſſer les raiſonnemens des Anciens, n'exercent point

leur propre raiſon, & tout capables qu'ils ſont par eux-mêmes d'inventer, ils ne contribuënt non plus à l'avancement de la phyſique, que s'ils ne ſe mêloient point du tout de philoſopher.

Je ne parleray point en particulier de la veneration que l'on a euë pour Ariſtote, quoy qu'elle aille quelquefois à tel excés, qu'il ſuffit d'alleguer qu'il a dit une choſe, pour faire non ſeulement douter de ce que la raiſon perſuade au contraire, mais même pour le faire condamner. Je feray ſeulement remarquer, que l'imagination que pluſieurs ont euë qu'il ſçavoit tout ce qui ſe peut ſçavoir, & que toute la ſcience étoit contenuë dans ſes Livres, a fait que la plûpart des plus Grands Hommes qui ont philoſophé depuis luy, ſe ſont inutilement appliquez à lire ſes Ouvrages, pour y trouver ce qui n'y étoit pas, & ce qu'ils auroient peut-être rencontré, s'ils n'avoient ſuivy que leurs propres lumieres. Que ſi quelques-uns, un peu moins paſſionnez que les autres, ont moins eſperé de cette lecture, toûjours eſt-il arrivé que le deſir de ſe rendre recommandables, en expliquant les endroits qu'il a laiſſez obſcurs, ou de propos deliberé, comme quelques-uns le prétendent, ou faute de plus grandes lumieres, leur a fait employer tres-inutilement toutes les forces de leur Eſprit, & tout le loiſir qu'ils ont eu, à commenter ce qu'il a écrit de la Phyſique, ſans rien avancer dans cette ſcience: Car ceux qui ſe ſont mêlez d'interpreter Ariſtote l'ont entendu ſi diverſement, qu'ils ont partagé toutes les Ecoles ſur le ſens d'une infinité de Textes; Et s'ils ont pû s'accorder ſur quelques-uns, c'eſt que les notions en ſont ſi communes, qu'elles ne ſçauroient être

ignorées que de tres-peu de personnes. Ainsi, l'on s'est plus occupé à étudier Aristote que la Nature, qui peut-être n'est pas à beaucoup prés si mysterieuse que luy ; Il y a même mille choses qu'elle dit nettement, à qui les veut entendre ; Mais quoy ! ce n'est pas la coûtume, on ayme mieux écouter Aristote, & les Anciens, & c'est ce qui fait que l'on avance si peu.

La seconde chose qui empêche le progrés de la Physique, est qu'on la traite trop metaphysiquement, & qu'on ne s'arrête souvent qu'à des questions si abstraites & si generales, que quand bien même tous les Philosophes seroient de même avis sur chacune, cela ne pourroit servir à expliquer en particulier le moindre effet de la Nature ; Cependant une science d'usage doit bien-tôt décendre dans le particulier. A quoy bon, par exemple, ces longues & subtiles disputes touchant la divisibilité de la matiere ? Car quand bien même on ne pourroit pas decider nettement, si elle se peut, ou non, diviser à l'infiny, ne suffit-il pas de connoitre qu'elle se peut diviser en des parties assez petites, pour servir à tous les besoins qu'on en peut avoir ?

Il est bon sans doute de rechercher la nature du mouvement en general ; Il pourroit même n'être pas tout à fait inutile d'examiner un peu s'il a été bien ou mal défini, *l'Acte d'un Etre en puissance, entant qu'il est en puissance* ; Mais sans perdre trop de temps à décider cette question, & autres semblables, je voudrois qu'aprés s'estre un peu arrêté sur la notion generale du mouvement, l'on en examinât en détail & dans le particulier toutes les proprietez, en sorte que ce que l'on en diroit se pût rapporter à l'usage,

En un mot, je voudrois qu'on recherchât soigneusement ce qui peut déterminer la matiere à un tel effet plûtôt qu'à un autre, sans s'accoûtumer à dire en general que cet effet est produit par une qualité : Car de cette coûtume vient celle de se payer de mots, comme si c'étoit des raisons, & la sotte vanité de croire sçavoir plus que le commun, quand on sçait des mots que le commun ne sçait pas, & qui ne signifient rien de particulier. Sans mentir, c'est avoir l'Esprit bien petit, & bien aisé à contenter, que de se persuader que l'on connoît mieux la Nature que le reste des hommes, quand on a appris qu'il y a des Qualitez occultes, & qu'on en fait une réponse presque generale à toutes les questions que l'on peut faire sur les differens effets que la Nature produit. Et en effet, qu'elle difference peut-il y avoir entre la réponse que peut faire un païsan & celle d'un Philosophe, si leur ayant demandé à tous deux d'où vient, par exemple, que l'aiman attire le fer, l'un dit qu'il n'en sçait pas la cause ; & l'autre dit que cela se fait par une vertu & qualité occulte ? N'est-ce pas en bon françois dire la même chose en differents termes ? Et n'est-il pas visible que toute la difference qu'il y a entre l'un & l'autre, c'est que l'un a assez de bonne foi pour avoüer son ignorance, & l'autre assez de vanité pour la vouloir cacher ?

Un troisiéme defaut que j'ay trouvé dans la conduite des Philosophes, est que quelques-uns veulent toûjours raisonner, & se fient tellement aux raisonnements sur tout quand ils les ont empruntez des Anciens, qu'ils ne veulent faire aucune experience. D'autres au contraire ennuyez de ces grands raisonnemens, dont la plûpart

ſont frutifs, ou qui ne conduiſent à rien, ont cru qu'il faloit tout reduire en experience, & ne raiſonner de quoy que ce ſoit ; Or ces deux extremités ont été également contraires au progrez de la Phyſique; En effet, ceux qui tombent dans la premiere de ces erreurs, retranchent le plus beau moyen de faire de nouvelles découvertes, & d'aſſurer même leurs raiſonnements ; Et ceux qui tombent dans la ſeconde, ôtant la liberté de tirer des concluſions, empeſchent de reconnoître une grande ſuite de veritez, qui ſouvent ſe peuvent déduire d'une ſeule experience. Ainſi, il ne peut-être qu'avantageux de méler les experiences au raiſonnement. Car enfin raiſonner toûjours, & ne raiſonner que ſur des choſes auſſi generales que celles ſur leſquelles on raiſonne ordinairement, ſans décendre à rien de particulier, ce n'eſt pas le moyen d'acquerir des connoiſſances fort étenduës & fort certaines; auſſi voyons-nous qu'on a toûjours rebattu les mêmes choſes, ſans en découvrir de nouvelles; & que l'on n'eſt pas encore auſſuré de celles dont on traite, pour generales qu'elles ſoient. On voit même que ceux qui ſe fient le plus aux raiſonnemens qu'ils croyent être d'Ariſtote ſont en continuelle diſpute, & qu'ils ſoûtiennent des choſes qui ſont formellement oppoſées, ſans que les raiſons dont les uns ſe ſervent, puiſſent attirer les autres à leur parti ; Ce qui marque combien ces raiſonnemens ſeuls ont peu de certitude & d'évidence.

Les experiences ſont donc neceſſaires pour l'établiſſement de la Phyſique ; Et c'eſt une choſe qu'Ariſtote même tenoit ſi certaine, que la raiſon pour laquelle il eſtimoit qu'on ne de-

voit pas appliquer les enfans si jeunes à l'étude de la Physique, étoit parce que cet âge ayant peu d'usage des choses, ils ne pouvoient pas encore avoir fait beaucoup d'experiences; Et il jugeoit au contraire qu'assés facilement ils pourroient avoir ouverture aux Mathematiques, parce que cette science consiste dans de purs raisonnemens, dont l'esprit humain est naturellement capable, & qu'elle est indépendante des experiences.

Mais d'un autre côté de vouloir absolument rejetter le raisonnement pour ne faire que des experiences, c'est se jetter dans une autre extremité beaucoup plus préjudiciable que la premiere: Car enfin c'est s'écarter entierement de la raison pour donner tout au sens, & renfermer nos connoissances dans des bornes bien étroites; puisque les experiences ne peuvent servir qu'à nous faire connoitre les choses grossieres & sensibles; De sorte que pour proceder juste dans la recherche des choses naturelles, il faut necessairement allier ces deux moyens de connoissance, & joindre ensemble le raisonnement avec l'experience.

Mais pour faire mieux connoitre l'heureux effet de cette alliance, & l'usage qui s'en peut tirer à l'avantage de la Physique, il faut remarquer qu'il y a de trois sortes d'experiences; La premiere, à proprement parler, n'est qu'un simple usage des sens, comme lors que par hazard & sans dessein, jettant les yeux sur les choses qui sont alentour de nous, nous ne faisons que les regarder, sans penser à appliquer ce que nous voyons à aucun usage. La seconde sorte, est lors que de propos déliberé, mais sans sçavoir

ny prévoir ce qui pourra arriver, l'on fait épreuve de quelque chose; Comme lors qu'à l'exemple des Chymistes, l'on prend avec choix tantôt un sujet, & tantôt un autre, & que l'on fait sur chacun d'eux toutes les tentatives dont l'on se peut aviser, retenant avec soin ce que l'on a vû réüssir à chaque fois, & la maniere par laquelle on est parvenu à un certain effet, afin de pouvoir une autre fois employer les mêmes moyens, pour parvenir à la même fin. C'est encore faire des experiences de cette seconde maniere, quand pour connoître les secrets des Arts on va chez divers Ouvriers, comme dans les Verreries, & chez ceux qui composent les Emaux, chez les Teinturiers, les Orfévres: & ceux qui manient les differens Métaux, pour observer comment ils preparent leurs matieres, & comme en suite chacun d'eux travaille sur celles qui leur sont particulieres. Enfin, les experiences de la troisiéme sorte sont celles que le raisonnement prévient, & qui servent à justifier ensuite s'il est faux, ou s'il est juste; Ce qui arrive, lors qu'aprés avoir consideré les effets ordinaires d'un certain sujet, & formé une certaine idée de sa Nature, c'est à dire, de ce qui est en luy qui le rend capable de ces effets, nous venons par raisonnement à connoitre que si ce que nous croyons de sa Nature est veritable, il faut necessairement qu'en le disposant d'une certaine maniere, il en arrive un nouvel effet, auquel nous n'avions pas encore pensé; & que pour éprouver ce raisonnement, nous faisons sur ce sujet ce que nous avions crû capable de luy faire produire cet effet.

Or il est tres-évident, que cette troisiéme

ſorte d'experience eſt particulierement utile aux Philoſophes, parce qu'elle leur peut faire découvrir la verité ou la fauſſeté des opinions qu'ils ont conceuës. Et quant aux deux autres, bien qu'elles ne ſoient pas ſi nobles, on ne les doit pas neanmoins rejetter comme inutiles aux Phyſiciens : Car outre qu'elles étendent toûjours leurs connoiſſances ; elles ſervent auſſi à leur donner occaſion de faire les premieres conjectures touchant la nature des ſujets ſur leſquels ils s'occupent, & à les empêcher de tomber dans quelques penſées fauſſes, où ils auroient pû tomber ſans cela : On ſe feroit par exemple, bien gardé de conclure generalement que le froid reſſerre & condenſe, ſi auparavant, par hazard, ou autrement, on avoit connu qu'il y a des choſes qui ſe dilatent par le froid.

Le quatriéme defaut que j'ay remarqué dans la methode des Philoſophes, eſt qu'ils ont negligé les Mathematiques juſqu'à tel point, que dans les Ecoles on n'en enſeigne pas même les premiers Elemens ; Et ce que j'admire, eſt que dans la diviſion qu'ils font de toute la Philoſophie, ils ne manquent jamais de mettre les Mathematiques entre ſes parties.

Cependant cette partie de la Philoſophie eſt peut-être la plus utile de toutes ; ou du moins celle dont l'utilité eſt d'une plus vaſte étenduë : Car outre que les Mathematiques nous apprennent un grand nombre de veritez qui peuvent avoir leur uſage quand on ſçait bien s'en ſervir, elles nous apportent encore cet avantage conſiderable, qu'en exerçant l'eſprit à pluſieurs demonſtrations, elles le forment peu à peu, & l'accoûtument incomparablement mieux à diſcer-

ner le vray d'avec le faux, que ne peuvent faire tous les preceptes d'une Logique sans usage. En effet, ceux qui cultivent les Mathematiques se trouvant à tous momens convaincus par des raisonnemens auſquels il est impossible de resister, apprennent insensiblement à connoître la verité, & à ceder à la raison; De sorte que, si au lieu de les negliger, comme l'on fait d'ordinaire, l'on prenoit & rétablissoit la coûtume d'appliquer d'abord les enfans à cette science, & de les y faire avancer à proportion des autres études, elle serviroit infiniment à les empêcher de contracter cette opiniâtreté invincible qui se remarque dans la plûpart de ceux qui ont achevé leur cours de Philosophie, & qui probablement ne sont tombez dans une si pernicieuse disposition d'esprit, que parce qu'ils ne sont pas accoûtumez à des verités convaincantes, & qu'ils voyent que ceux qui soûtiennent en public quelque doctrine que ce soit, triomphent toûjours de ceux qui tâchent de prouver le contraire; De maniere qu'à leur égard toutes choses ne passent que pour des Probabilités. Ils ne regardent pas l'étude comme un moyen pour parvenir à la découverte de nouvelles verités; mais comme un jeu d'esprit dans lequel on s'exerce, & dont toute la fin n'est que de confondre tellement le vray avec le faux, par le moyen de quelques subtilités: qu'on puisse également soûtenir l'un & l'autre sans paroître jamais forcé à se rendre par aucune raison, quelque opinion extravagante que l'on puisse deffendre. Et c'est en effet le succez ordinaire de toutes les actions publiques, où souvent dans la même chaire des opinions toutes contraires sont alternative-

ment proposées, & triomphent également, sans que les matieres en soient plus éclaircies, ni qu'aucune verité en reste mieux établie.

Mais l'utilité la plus naturelle que les Physiciens peuvent tirer en particulier des Mathematiques, est qu'elles les accoûtument à à la consideration des figures, & les rendent plus propres à en connoître les differentes proprietez. Je sçai qu'il y en a qui disent qu'on ne doit pas s'arrêter aux figures, parce qu'elles ne sont point actives; Mais encore que d'elles mêmes elles n'agissent pas, il est certain neanmoins que leurs differences rendent les corps que l'on met en action, capables de certains effets qu'ils n'auroient pû produire sans cela. Ainsi, un coûteau étant aiguisé, devient capable de couper autrement qu'il n'auroit fait; & les divers outils des ouvriers deviennent, par leurs differentes figures, propres à produire les differens ouvrages que l'on fait par leur moyen. Or si la figure des corps que leur grosseur soûmet à nos sens, sert tant aux effets qu'ils produisent, la raison veut que l'on croye que les parties les plus imperceptibles de la matiere, ayant chacune leurs figures, sont aussi capables de certains effets à proportion de leur grosseur, semblables à ceux que nous voyons être produits par les corps les plus grossiers.

Mais sans entrer dans un plus grand détail touchant l'utilité des Mathematiques, ne devroit-il pas suffire, pour obliger à s'y appliquer davantage que l'on n'a fait par le passé, de considerer que c'est par leur moyen que les Philosophes Modernes ont découvert tout ce que l'on sçait de plus beau, & de plus particulier

dans la Physique ? Et de même, que ça été par leur secours, que dans tous les siecles, les plus celebres Artisans ont fait toutes ces belles découvertes, dont nous avons l'avantage de joüir aujourd'huy, qui font toute la richesse de nos Arts & toute la commodité de nôtre vie ? Peut-être croira-t'on au contraire, que ces mêmes Artisans, dont il y a grande apparence que la plûpart ne se sont pas trop appliquez à l'étude de cette science, justifient qu'elle n'est pas si necessaire que je le voudrois persuader : Mais sur cela il y a deux choses à considerer ; La premiere, que comme il y a une Logique Naturelle dans tous les hommes, il y a aussi une Mathematique Naturelle, qui selon que leurs genies se trouvent disposez, les rend plus ou moins capables d'inventer ; La seconde, que si le genie seul, conduit par les seules lumieres naturelles, peut mener si loin, l'on doit beaucoup plus esperer du même genie ; s'il joint l'étude des Mathematiques à ses lumieres, que s'il neglige cette étude. En effet, toutes les propositions des Mathematiques ne sont que des veritez que le bon sens a fait connoître à ceux qui s'y sont appliqués ; Et ceux qui s'y trouvent naturellement propres, feroient mal de negliger ce que les autres ont déja trouvé : car c'est le moyen le plus seur pour trouver quelque chose de nouveau, que de sçavoir ce qui a déja été trouvé, & comment il l'a été, par les autres.

Toutes-fois, je ne mets pas au rang des Inventeurs ceux à qui le hazard a fait rencontrer ce qu'ils ne cherchoient pas ; comme il arriva à cet Ouvrier, qui refroidissant tout à coup dans de l'eau un morceau d'acier ; qu'il avoit auparavant

auparavant fait rougir dans le feu, s'appercent que cet acier estoit en un moment devenu incomparablement plus dur qu'il n'estoit auparavant Sans doute que cette maniere dont on a trouvé la trempe de l'acier, est heureuse & utile, Mais l'Ouvrier à qui ce bonheur est arrivé, ne merite pas le nom ny le titre d'inventeur, comme le meritent beaucoup d autres qui ne sont point redevables au hazard de la gloire de leurs inventions, comme par exemple celui qui a inventé le fuzil qui s'applique ordinairement à une arquebuze; Etant certain que celuy-là avoit, pour ainsi dire toute la machine du fuzil dans sa teste, avant que d'en faire effectivement la moindre piece; au lieu que celuy qui a le premier trouvé le moyen de tremper l'acier, a rencontré. comme j'ay dit, une chose qu'il ne cherchoit pas.

Enfin, que les Mathematiques soient d'une tres grande utilité pour les autres parties de la Philosophie, je n'en veux point d'autre témoignage que celui des plus celebres Philosophes de l'Antiquité, qui ne se sont pas contentez d'en parler avantageusement dans leurs écrits, mais qui en ont fait usage eux-mêmes. L'on sçait que Platon avoit fait écrire sur la porte de son Ecole, que personne n'y entrast qu'il ne fust Geometre; Et ceux qui ont pris la peine de lire les Ouvrages d'Aristote, ont pû remarquer les diverses applications qu'il fait des Mathematique en plusieurs endroits; De sorte que ceux qui n'en sçavent pas au moins les Elemens, ne sçauroient se vanter de pouvoir entendre les écrits de ce Philosophe.

Plus je considerois ces quatre defauts de la con-

duite des Philosophes, & plus je voyois qu'il étoit impossible de parvenir à la connoissance des veritez Physiques, à moins que de s'en corriger; Et il me sembloit que cela ne me devoit pas estre fort difficile : Car outre que j'avois déja quelque habitude aux Mathematiques, & que je m'étoit assez accoûtumé à suivre plus en cela la raison que l'autorité, je ne me sentois pas assez amateur de mes raisonnemens pour negliger les experiences, ni assez attaché aux experiences, pour ne pas laisser aller mes raisonnemens au delà de ce qu'elles découvrent.

Mais si cela suffisoit pour me devoir porter à cultiver la Physique, & même pour me faire esperer de pouvoir servir en quelque façon au progrés de cette science, je remarquois un cinquiéme defaut, non pas dans la conduite de ceux qui s'y appliquent, mais dans celle de plusieurs qui lisent leurs ouvrages, qui me faisoit croire qu'il n'étoit pas avantageux d'écrire pour le public sur les matieres de Physique, & que c'étoit trop s'exposer. En effet, cette jalousie qui s'éleve ordinairement entr'eux; & cette maniere des-obligeante, avec laquelle ceux qui sont incapables de trouver rien d'eux-mêmes, reçoivent les productions d'esprit de ceux qui tâchent d'aller plus loin que le commun, mettent le plus souvent leur reputation au hazard : Car à peine un Philosophe a-t-il fait present au public de quelque fruit de ses veilles, qu'aussitost quelque inconnu qui se veut signaler s'applique plustost à le combattre qu'à l'entendre : Et delà viennent ces petits discours, ou dissertations, pour la plupart Anonimes, qui ne manquent pas de paroistre au jour, où l'on ne trou-

ve pour l'ordinaire que des injures & des railleries froides, & dans lesquelles ne pouvant detruire des veritez solidement établies, on prend le party de tâcher de les tourner en ridicule, par l'opposition de quelque vieille maxime, ou erreur populaire, qui flatte les oreilles du commun des demi-sçavans, & qu'ils sont accoustumez de recevoir sans preuve. Mais ce qu'il y a en ceci de plus singulier, est, que ces Ecrivains n'attaquent pour l'ordinaire les ouvrages des autres, que parce qu'ils les croyent contraires à Aristote ; Et cependant, comme ils n'ont rien lû bien souvent des écrits de ce Philosophe, hors les citations qu'ils ont trouvées dans leurs leçons de Physique, il arrive fort ordinairement que ce qu'ils s'efforcent ainsi de refuter, sont des choses qu'Aristote même a dites en termes exprés.

On peut dire assurément que l'Antiquité a rendu plus de justice à l'industrie des hommes ; & c'est sans doute en partie pour cela que dans ces premiers siecles la Philosophie a fait quelque progrés ; Bien loin de souffrir alors que témerairement & sans raison on décriast ceux qui faisoient de nouvelles découvertes, chacun sçait qu'il y avoit des recompenses publiques destinées pour eux, jusqu'à leur élever quelquefois des statuës, tant on étoit persuadé en ce temps-là, que l'honneur estoit ce qui contribuoit le plus à l'invention des Arts.

Il est vray que dans nôtre siecle cette maxime semble se réveiller & se rétablir ; Mais quoy que les Puissances autorisent & favorisent les Arts & les Sciences, le long engourdissement dans lequel ont vécu depuis tant de siecles tous ceux qui se

ſont appliquez à la Phyſique, les a tellement accouſtumez à ſe contenter de ce qu'ils ont receu de leurs Prédeceſſeurs, qu'il ſuffit de leur propoſer une choſe nouvelle, pour rendre & la choſe & la perſonne même odieuſe. Mais pour deſtruire ce fondement, ou pluſtoſt ce pretexte d'averſion, il faut leur faire comprendre qu'on ſe trompe ordinairement dans ce reproche que l'on fait de la nouveauté : Car ſi une choſe eſt vraye, elle ne ſçauroit eſtre nouvelle, n'y ayant rien de ſi ancien que la verité ; Et c'eſt la ſeule découverte de l'erreur qui lui eſt oppoſée qu'on peut dire eſtre nouvelle. Faute de bien diſtinguer ces deux choſes ; nous voyons quelquefois certaines gens qui s'écrient ridiculement qu'on renverſe la Nature, lors qu'on ne fait que renverſer une fauſſe opinion dont ils ſont prévenus ; Mais quoy que ces gens-là ne ſoient pas trop bien fondez en raiſon, le credit & l'autorité qu'ils peuvent avoir ſur les autres, eſt toûjours cauſe que leurs exclamations font impreſſion ſur l'eſprit de pluſieurs, Et c'eſt toûjours un ſujet de déplaiſir pour ceux qui n'ont point d'autre deſſein que celuy de contribuer à l'utilité du public.

Quelle douleur n'a-ce pas été, par exemple, à Hervée de voir que pendant ſa vie on ait ſi mal receu la decouverte qu'il avoit faite de la circulation du ſang, dont le mouvement eſt tout autre que l'antiquité ne l'avoit creu ? Certainement on ne pouvoit témoigner trop de reconnoiſſance à un homme qui des-abuzoit le monde d'une vieille erreur, & qui par la verité qu'il établiſſoit, faiſoit voir plus clair que le jour, que preſque toute la Theorie de l'ancienne Medecine étoit fauſſe. Cependant au lieu de remercimens, combien ſa

doctrine lui a-t'elle fait d'ennemis ? J'avouë donc encore un coup, que voyant combien on s'élevoit aiſément contre les meilleures choſes, quand le malheur d'avoir eſté de tout temps ignorées les faiſoit paſſer pour nouvelles, je ne me propoſois pas d'entretenir jamais le public de celles que je pourrois un jour apprendre, ſoit de moi meſme, ſoit par la lecture des ouvrages de quelques Modernes. Mais je crû au moins qu'il ne ſeroit pas impoſſible que j'avançaſſe un peu plus que l'on ne fait communément dans la connoiſſance des choſes naturelles, ſi je m'empêchois ſoigneuſement de tomber dans aucun des defauts que j'avois remarquez dans la maniere dont on avoit fait cette étude juſqu'à preſent. Et en effet, ayant paſſé quelques années à lire les Anciens & les Modernes, mais avec une ferme reſolution de ne les ſuivre, qu'autant que je verrois que les uns ou les autres auroient raiſon, il me ſembla que je n'avois pas eſté entierement fruſtré de mon attente. Mais pendant que je tâchois ainſi à m'inſtruire par la lecture des livres, & par la converſation des Sçavans, & de ceux qui excellent dans les Arts, je ne laiſſois pas d'exercer toûjours ma raiſon ; meditant en moi meſme ſur divers ſujets, & tâchant toûjours de fonder mes raiſonnemens ſur des veritez de Mathematique, & ſur des experiences certaines ; Et heureuſement il ſe trouva que j'avois conduit ce deſſein juſqu'à tel point, que pluſieurs de mes amis, de l'eſprit deſquels je voyois que tout le monde faiſoit une eſtime ſinguliere, me conſeillerent d'en faire part aux autres dans des conferences, ou du moins dans des entretiens familiers. Je puis dire que j'eus bien de la peine

à m'y resoudre, parce que je me défiois de moy-même, & ne me croyois pas assez bon Orateur pour entreprendre ainsi la cause de la verité devant plusieurs. Cependant je me me laissay vaincre; & bien que je sentisse qu'il me manquoit bien des talens, je crû mes amis, qui m'assurerent que proposant les choses simplement, & dans un ordre Mathematique, elles pourroient plaire du moins aux esprits le mieux faits. En effet, ce conseil a reüssi: Car non seulement on a pris plaisir à ces conferences; mais mesme on a souhaité que j'en misse les sujets par écrit. Et c'est pour avoir encore acquiescé à ce sentiment de mes amis que je me suis à la fin apperceu qu'insensiblement j'avois fait un Livre; Mais parce que les copies s'en étoient tellement multipliées, qu'il étoit comme devenu public, & qu'il s'y étoit glissé beaucoup de fautes, cela m'a fait resoudre à le revoir plus soigneusement, afin de luy donner toute la perfection dont je suis capable. Ceux qui le liront pourront aisément reconnoître, que je n'ay rien negligé de ce que les Anciens nous ont appris de bon.

J'ay pris d'Aristote toutes les notions generales, soit pour l'établissement des principes de choses naturelles, soit aussi pour ce qui regarde leurs principales proprietez. Et me continuant de rejetter le vuide, & les Atomes, ou Infecables d'Epicure; qui étoient des choses contraires à ce que je croyois solidement établi par Aristote, j'ay appris de luy à considerer, avec le plus de soin qu'il m'a été possible, les differentes grosseurs, les figures, & les mouvemens de parties insensibles, dont les Estres sensibles sont com-

poſez. Ce que j'ay fait d'autant plus volontiers que toutes ces choſes ont une liaiſon & une relation neceſſaire avec la diviſibilité de la matiere, que je reconnoiſſois Avec Ariſtote, qui ne reſout luy-meſme gueres de queſtions particulieres, qu'il ne faſſe conſiderer la groſſeur, la figure, & le mouvement des parties des corps, & les pores qui ſont entr'elles; Mais ce qui m'a le plus déterminé à m'attacher à cette conſideration, a été, que pouvant ce me ſembloit douter avec fondement de la verité de certaines qualitez & vertus que l'on a de coutume d'attribuer a divers Eſtres, je ne croyois pas que l'on euſt meſme raiſon de douter qu'il y euſt en eux des parties inſenſibles, ny que je pûſſe me tromper en aſſurant que toutes ces parties avoient chacune leur groſſeur & leur figure particuliere.

Outre ces premieres lumieres que j'ay tirées de l'antiquité j'ay recueilli encore pluſieurs autres veritez des plus Illuſtres Philoſophes Modernes, dont les noms ſe liront dans leurs lieux. Mais celui qui a le plus contribué à la compoſition de cet Ouvrage, duquel cependant le nom ne ſe trouvera nulle part; parce qu'il eût falu trop ſouvent repeter, eſt le celebre M. Deſcartes, dont le merite ſe faiſant de plus en plus reconnoître chez toutes les Nations de l'Europe, comme il l'eſt déja chez pluſieurs des principaux Etats, fera avoüer à tout le monde, que la France eſt du moins auſſi heureuſe à produire & à élever de grand hommes dans toutes ſortes de profeſſions, que l'a été l'ancienne Grece.

J'ai diviſé tout mon Ouvrage en quatre parties. Dans la premiere, je traite en general du Corps Naturel, & de ſes principales proprietez,

comme de la Divisibliité, du Mouvement, & du Repos, des Elemens, & des Qualitez sensibles; & je me suis particulierement arrêté à expliquer les qualitez de la veuë, Et sur ce sujet seul, je me flate d'avoir plus ramassé de veritez dans huit ou neuf Chapitres, que n'en contiennent plusieurs gros volumes qui traitent de l'Optique, de la Dioptrique, & de la Câtoptrique à la façon des Anciens.

Dans la seconde, je traite du Systhême du monde, ou de la Cosmographie; ce que j'ay estimé plus utile que les questions generales qu'on a coûtume de proposer dans les Phisiyques ordinaires, qui servent de commentaires aux Livres qu'Atistote a intitulez, *du Monde*. J'ay traite aussi de la nature des Astres, & de leurs Influences; Et aprés avoir expliqué en quoi consiste la pezanteur & la legereté, dont faute de prémices je n'avois pû parler dans la premiere partie, je finis par l'explication du flux & du reflux de la Mer.

J'ai employé la troisiéme partie à faire connoître la nature de la Terre, & des corps Terrestres, c'est à dire, des corps qu'elle contient, ou qui sont alentour d'elle, comme de l'Air, de l'Eau, du Feu de Sels, des Huiles, des Metaux, des Mineraux, & des Methcores.

Enfin, j'ai tâché de comprendre dans la quatriéme partie tout ce que l'on sçait presentement de plus certain touchant le corps animé.

On pourra remarquer en cet ordre, comme une chose extraordinaire, que j'aye expliqué assez au long & en détail, dés la premiere partie de ce Livre, toutes les qualitez sensibles, que les Philosophes n'expliquent pour l'ordinaire, & assez brié-

briévement qu'à la fin de leur Traité de Physique, dans les Commentaires qu'ils font sur les Livres qu'Aristote a intitulez, *de l'Ame*. Ce que j'ay fait, tant à cause que cela sert à nous faire connoistre nous-mêmes, qu'à cause que par ce moyen je fais qu'on se délivre de bonne heure d'une erreur populaire, & d'un préjugé de l'enfance, dont j'ay connu par experience que plusieurs ne se peuvent défaire par les leçons qu'on leur en fait à la fin de leur cours. En sorte qu'ils rapportent des écoles l'habitude qu'ils y ont portée, qui est, d'attribuer leurs sensations aux objets qui les causent en eux, & de considerer ces mêmes sensations comme des qualitez qui sont en ces objets.

Au reste, on ne trouvera pas que dans tout ce traité j'aye eu beaucoup de pensées opposées à celles d'Aristote; mais il s'en trouvera plus que je ne voudrois, de contraires à celles de la plus part de ses Commentateurs. Et outre celles-cy, on en rencontrera plusieurs, sur un tres-grand nombre de choses dont Aristote ny ses Disciples n'ont pas coustume de traiter, que j'ay neanmoins estimées plus utiles que beaucoup d'autres qui font la principale occupation des Philosophes. Et en tout cela je n'ay pas crû qu'il y eust beaucoup de mal de m'écarter de quelques sentimens particuliers, lors que j'ay reconnu que ces sentimens s'écartoient de la verité.

Et ce qui a beaucoup servy à lever les scrupules que je pouvois avoir en cela, est, que venant à comparer les endroits en je me trouve contraire à Aristote, avec les écrits de ceux qui professent publiquement sa Philosophie, je n'en ay pas trouvé à beaucoup prés un si grand nombre dans mon

Ouvrage, que dans ceux des autres, Et sans en venir à compte, il est aisé de s'en convaincre, si l'on considere qu'il n'y a point de question sur laquelle ils ne soient partagez; la moitié prenant presque toûjours des conclusions toutes contraires à celles que les autres prennent; D'où il suit, que l'on doit necessairement trouver dans les écrits de ceux qui se proposent d'enseigner la Doctrine d'Aristote, autant d'endroits contre luy que pour luy.

Mais enfin, quand tous les Philosophes seroient d'accord entr'eux & avec Aristote, je ne voi pas que cette conformité me deust contraindre dans mes sentimens, ni que les Philosophes pussent pretendre que je fusse obligé de les suivre, où je suis tres-persuadé & convaincu qu'ils s'égarent: Car puisque c'est leur coustume de proposer toutes les matieres, qu'ils traitent en forme de questions, cette maniere douteuse marque qu'ils y a liberté toute entiere de suivre le party où l'on juge que la raison se rencontre. Le temps m'apprendra de quelle façon mes bonnes intentions seront ici receuës. Et cependant je prepare une version Latine en faveur des Estragers, chez qui j'ose me promettre un accueil favorable.

TRAITE'
DE
PHYSIQUE.

PREMIERE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

Ce que c'eſt que la Phyſique, & de quelle maniere on en doit traiter.

CE mot de Phyſique, conſideré tout ſeul, & ſelon ſon etymologie, ne ſignifie autre choſe que Naturel; mais on s'en ſert ici pour ſignifier la ſcience des choſes naturelles, c'eſt-à-dire, cette ſcience qui nous enſeigne les raiſons & les cauſes de tous les effets que la Nature produit. I. *Ce que l'on entend par la Phyſique.*

II. Comme ce n'eſt qu'aprés avoir étudié la *Qu'il eſt*

Inutile de s'arrester à certaines questions préliminaires.

Physique, qu'on peut s'asseurer s'il y a une Physique ou non, ce seroit contre l'ordre si j'entreprenois presentement de resoudre cette difficulté. Je ne m'y arresterai donc point, non plus qu'à quelque autres, qu'on a coûtume de faire passer pour des questions Préliminaires, & je veux bien d'abord demeurer dans une espece d'incertitude touchant ces sortes de questions; Mais cette incertitude ne doit pas empêcher qu'on n'employe tous ses soins pour tâcher d'acquerir cette science, & d'obtenir par ce moyen la fin qu'on se propose, sans rien negliger de ce qui peut servir à l'éclaircissement de la verité, & à la connoissance des effets de la nature.

III.

Que les anciennes connoissances peuvent être nuisibles.

L'une des choses à quoi l'on doit ici bien prendre garde; est, Que tous ceux qui commencent à s'appliquer à l'étude de la Physique ne sont pas tout à fait ignorans, la frequentation des personnes sçavantes, la lecture des livres, les experiences & les reflexions particulieres, leur ayant déja rempli l'esprit d'un grand nombre de connoissances. Mais parce qu'on a peut-être crû trop legerement au raport d'autrui, qu'on n'a peut-être pas aussi assez soigneusement examiné ce qu'on a apperceu par les sens, & qu'on a pû se méprendre en usant mal de sa raison, il ne faut pas s'imaginer qu'on puisse tirer aucun avantage de la connoissance qu'on peut avoir acquise par tous les moyens precedens; au contraire elle peut être tres-nuisible, en ce que les erreurs dont nous avons pû nous laisser surprendre

& prévenir dans un âge peu avancé, & lors que nous ne faisions pas encore un bon usage de nôtre raison, sont capables de nous faire tomber dans de plus grandes.

C'est pourquoy pour bien faire, il seroit à propos de se défaire de tous ses anciens préjugez, & de les rejetter même comme faux, non pas pour croire le contraire de ce qu'on a crû auparavant, mais pour se disposer à ne donner creance qu'à des choses qu'on aura plus meurement examinées, & commencer ainsi la Physique dés les fondemens; Mais parce que cette entreprise seroit trop grande, & que nous aurions beaucoup de peine à nous y resoudre, à cause que nous nous persuadons aisément, que parmi quelques erreurs dont nous avons pû nous laisser surprendre, il y a plusieurs choses tres-vrayes, dont nous n'estimons pas qu'il soit possible de nous défaire, nous suivrons icy la voye la plus commune; & retenant de nos anciennes opinions autant qu'il nous sera possible, nous tâcherons de diminuer en cecy le travail, qui n'est assurément déja que trop grand. Toutefois à moins que d'être déraisonnables, nous ne sçaurions nous dispenser de faire une reveuë sur ces connoissances anciennes, & de les soûmettre à un nouvel examen.

IV. *Qu'il faut soûmettre ses anciennes connoissances à un nouvel examen.*

CHAPITRE II.

Examen des connoissances qui précedent l'étude de la Physique.

I. *Quoique la Physique se reduise à deux chefs.*

TOutes les connoissances dont on est prévenu lors que l'on commence à étudier la Physique, se peuvent reduire à deux chefs principaux. Car premierement nous connoissons qu'il y a des choses qui existent dans le monde, & ensuite nous pensons connoistre, du moins en partie, ce qu'elles sont; & c'est a ces deux considerations qu'il faut principalement nous arrester, afin que l'examen que nous nous proposons de faire soit le plus general qu'il est possible. Ainsi, nous devons premierement rechercher quel a éste le motif qui nous a pû persuader qu'il y a des choses qui existent dans le monde; & en suite nous devons examiner si nous avons eu raison de les croire telles que nous les croyons.

II. *Comment nous avons connu nostre existance.*

Et pour commencer par nous-mêmes, nous sçavons par experience que nous sommes capables de diverses pensées, lesquelles nous ne scaurions avoir sans que nous nous en appercevions; l'idée de l'Estre est du nombre de ces pensées; & d'ailleurs la lumiere naturelle nous apprend que le Neant n'a aucune proprieté; & que pour penser il faut être. Cela étant, il n'est pas malaisé de connoistre par quel chemin nous som-

mes tous parvenus à la connoissance de nôtre existence ; car chacun n'a pû s'empêcher de raisonner de la sorte. Je pense ; poûr penser il faut être, donc je suis.

III. *Que nous connoissons plûtôt nôtre ame que nôtre corps & que ces deux choses sont réellement distinctes.*

En connoissant ainsi son existence, on se connoit seulement comme une chose qui pense, dont l'idée ne represente rien d'étendu. Il est vray qu'on peut aussi avoir l'idée de l'étenduë en longueur, largeur & profondeur ; mais parce que cette idée ne contient en aucune façon la pensée, on considere la chose qui pense, & la chose etenduë, comme deux choses réellement distinctes l'une de l'autre, & l'on n'a pas encore sujet de se croire une chose étenduë ; & d'autant que cette chose qui pense, qui est en nous, que nous connoissons avant toutes choses, & en qui nous ne concevons aucune étenduë, est ce que nous appellons nôtre *Ame* ou nôtre *Esprit* ; & que la chose que nous concevons étenduë en longueur, largeur & profondeur, & à qui nous ne concevons point que la pensée convienne en aucune façon, est ce que nous nommons un *Corps* ; il est évident que l'ame ou l'esprit se connoit avant que l'on connoisse le corps.

IV. *Que nous ne connoissons les corps qui composent le monde, que par les manieres de connoître qui sont en nous.*

Quant aux corps qui composent le monde, au nombre desquels nous comprenons aussi le nôtre, il est certain que nous n'avons pû nous appercevoir qu'ils existoient, que par le moyen des differentes manieres de connoître qui sont en nous, & pour sçavoir si nous en avons bien usé, il faut icy les considerer chacune en particulier.

V. *Quelles sont ces manieres de connoître.* Toutes les differentes manieres de connoitre qui sont en nous, se reduisent à quatre, qui sont celles de concevoir, de juger, de raisonner, & de sentir.

VI. *Ce que c'est que concevoir & imaginer.* La conception est la simple perception, ou la simple idée que l'on a des choses, laquelle n'enferme aucune affirmation ou negation; soit que cette idée nous represente quelque image, ce qui s'appelle imaginer; soit qu'elle n'en represente point, ce qui retient alors le nom general de conception; Ainsi, lors que nous entendons prononcer ce mot-là, *arbre*, l'idée que nous formons alors est une imagination; au lieu que si l'on nous parle d'une chose qui ne puisse être representée par aucune image, par exemple *d'un doute*, l'idée que nous nous en formons est une simple conception.

VII. *Ce que c'est que juger.* Le Jugement, est l'assemblage ou la desunion que l'esprit fait de deux choses selon qu'il les conçoit; en affirmant de l'une qu'elle est l'autre, ou niant de l'une qu'elle soit l'autre; ainsi; quand nous disons que la terre est ronde, comme nous unissons ce que nous concevons sous les noms de terre & de rondeur, cela s'appelle juger, & de même, quand nous nions que la terre soit ronde, comme nous les desunissons, c'est encore juger.

VIII. *Ce que c'est que raisonner.* Le Raisonnement, est un jugement fait en veuë de quelque autre jugement qu'on a fait auparavant. Par exemple, si aprés avoir jugé qu'aucun nombre pair ne peut être composé de cinq parties, chacune desquelles soit un nombre impair, & que

le nombre de vingt eſt un nombre pair, on vient à conclure que le nombre de vingt ne ſe peut diviſer en cinq parties, chacune d'eſquelles ſoit un nombre impair, cela s'appelle raiſonner.

IX. *Ce que c'eſt que ſentir.*

Sentir, c'eſt toucher, goûter, flairer, oüir, & voir.

X. *Que la conception ſeule ne nous aſſure de l'exiſtence de quoi que ce ſoit.*

Premierement, il eſt évident que la ſimple conception d'une choſe ne nous convainc en aucune façon de ſon exiſtence; Par exemple, de ce que je conçois un triangle, je ne ſuis point du tout obligé de croire qu'il exiſte.

XI. *Que le jugement ſeul ne nous aſſure non plus de l'exiſtence d'aucune choſe.*

Il eſt encore certain que les ſeuls jugemens ne nous ſçauroient non plus convaincre de l'exiſtence d'aucune choſe; Car quoi que nous ne puiſſions nous empeſcher d'en faire pluſieurs; par exemple, que ſi deux choſes ſont égales à une même, elles ſont égales entre elles; que ſi à choſes égales on ajoûte choſes égales, les tous ſeront égaux, &c. Toutefois nous ne ſommes point aſſurez qu'aucunes choſes égales ou inegales exiſtent, & la verité de nos jugemens ne convient tout au plus qu'à des choſes poſſibles

XII. *Que le raiſonnement ne nous aſſure point de l'exiſtence des choſes differentes de nous.*

Nous pouvons faire auſſi une infinité de raiſonnemens divers; & de-là vient la découverte de toutes ces veritez que l'on apprend dans les mathematiques, qui ſont ſi differentes & ſi éloignées des principes dont elles ſont déduites; Mais parce que les conſequences ne ſe diſent, & ne s'entendent que des choſes mêmes qui ſont contenuës dans les antecedans, & que nous ſçavons

déja que les jugemens ne nous assurent de l'existence d'aucun être, il s'ensuit que nos

XIII. *Que le raisonnement nous fait connoître l'existence de Dieu.*

raisonnemens n'établissent pour le plus que la possibilité des choses differentes de nous.

Toutefois il y en a une qui doit être exceptée de cette regle, à sçavoir, Dieu : Car quiconque en a seulement l'idée, peut en raisonnant s'assurer de son existence, pourvû qu'il se le propose comme un Estre tout parfait, & qu'il sçache que c'est une perfection d'exister. Ce que je ne veux pas montrer ici plus au long, la grandeur du sujet, meritant bien qu'on en faise un Traité particulier.

XIV. *Que nous avons dû nous servir des sens pour connoître l'existence des choses differentes de nous.*

Comme il ne s'agit ici que des choses naturelles, & que nos conceptions, nos jugemens, & nos raisonnemens seuls ne nous ont pû convaincre de leur existence, il est indubitable que nous avons dû sentir, avant que nous ayons pû juger qu'elles existoient : mais il n'est pas possible que nous sçachions si les sens seuls nous ont suffi à cela, ou même comment ils nous y ont servi, si nous ne déterminons bien auparavant, ce que c'est que sentir.

XV. *Moyen pour connoître précisément ce que c'est que sentir.*

Une longue habitude nous fait quelquefois raisonner avec tant de promptitude & de facilité, que bien souvent nous sentons & raisonnons tout ensemble lors que nous croyons seulement sentir ; C'est pourquoi ; pour ne pas confondre ici l'un avec l'autre, & pour ne nous pas méprendre, examinons la chose en autrui. Supposons donc qu'un homme vienne de naître ; & que cependant par un privilege particulier il ait déja

autant de discernement & de prudence qu'on en sçauroit souhaiter en un homme parfait ; Et pour n'examiner qu'un seul sens à la fois, pensons qu'il n'a pas encore ouvert les yeux, qu'il n'y a point de parfum au lieu où il est, & que l'on n'y fait point de bruit.

XVI. *Exemple d'une épingle.*

Et pour commencer à découvrir ce que c'est que sentir par l'attouchement, piquons le bras de cet homme avec une épingle ; en suite dequoy il est évident qu'il experimente une douleur semblable à celle que nous avons quelquefois sentie en pareille rencontre, puis que nous supposons qu'il est homme comme nous ; Et s'il s'abstient tout à fait de juger & de raisonner, il est manifeste qu'alors sentir en luy n'est autre chose qu'avoir une certaine douleur qui luy appartient uniquement ; Tellement, que quand quelqu'un de nous seroit assez bizarre, pour croire qu'il y en eût une semblable douleur dans l'épingle, nous connoissons évidemment que ce ne seroit pas celle-là que cet homme qui sent, apperçevroit.

XVII. *Que nous n'en sçavons que la piqueure, & rien plus.*

Il est bon de faire icy quelque reflexion, pour remarquer que dans le sentiment dont nous venons de parler, il y intervient quatre choses : Premierement l'homme capable de sentir ; puis l'épingle, ou l'objet qui sert à le faire sentir ; en troisiéme lieu l'action de l'épingle sur son corps, dans lequel elle produit quelque changement ; & enfin le resultât de l'action de l'une & de la passion de l'autre, qui est ce qu'on nomme piqueure, ou douleur. Toutefois comme il n'y a que cette derniere qui soit connuë,

nous devons conclure, que ce sentiment seul, sans être accompagné d'aucun jugement, ny d'aucun raisonnement; n'est autre chose qu'une perception confuse, qui resulte en nous du nouvel état qui nous survient, laquelle ne nous fait connoitre en aucune façon ny ce nouvel état, ni l'objet exterieur qui le cause, & qui est l'occasion de nôtre sentiment.

XVIII. *Que cet exemple nous apprend ce que c'est que sentir par l'attouchement, par le goût, & par l'odorat.*

Ensuite de ce qui vient d'être dit au sujet de la douleur que cause une épingle, nous concevons aisément qu'il en est de même des autres façons de sentir par l'attouchement; par le goût, & par l'odorat. Car supposant qu'on passe doucement une plume, ou quelqu'autre chose de delicat, sur le bras nud de cet homme dont nous parlons, ou qu'on le touche avec un charbon ardent, ou qu'on luy applique un morceau de glace en quelque endroit du corps, ou qu'on luy verse une goute de vin sur la langue, ou enfin que l'on approche de luy une rose, ou du parfum, nous comprenons fort bien que le chatouillement, la chaleur, la froideur, la saveur, & l'odeur que sentira cet homme, seront des sentimens qui seront purement en luy, & qui luy appartiendront de même que la douleur.

XIX. *Qu'Aristote a eu raison de dire que sentir & pâtir sont la même chose.*

Et d'autant que nous n'avons aucune raison qui nous incite à croire que l'on sent d'une autre façon par l'oüie & par la veuë, que l'on ne fait pas les autres sens, nous devons tenir pour certain que le son, la lumiere, & les couleurs que nous appercevons par les sens, sont de nôtre part, de même

que la douleur & le chatoüillement. En suite de quoy nous pouvons dire avec Aristote que tout sentiment est une espece de passion; & que quand nous sentons; de quelque maniere que nous sentions, nous connoissons bien ce que les objets font naître en nous, mais non pas ce qu'ils sont en eux mesmes.

XX. *Erreur vulgaire.*

Ce n'est pas cependant l'opinion de la plusparr du monde, qui estime au contraire que le son que l'on entend est dans l'air, ou dans le corps qu'on nomme resonnant, & de même, que la lumiere & les couleurs que l'on voit, sont dans la flamme ou dans la tapisserie que l'on regarde; Et l'on se fonde sur ce que l'on ne sent pas le son, la lumiere, & les couleurs en soy même comme on y sent la douleur & le chatoüillement, mais qu'au contraire on les rapporte au dehors comme aussi, sur ce que les couleurs qu'on apperçoit, semblent pour l'ordinaire beaucoup plus grandes que nous ne sommes nous même.

XXI. *Refutation de l'opinion du vulgaire par plusieurs experiences.*

Mais pour faire voir que ces raisons ne sont d'aucune consequence, il ne faut que considerer qu'il y a plusieurs rencontres dans lesquelles nous pouvons être asseurez que nous avons en nous les sentimens de certaines choses que nous rapportons au dehors, & même que nous jugeons beaucoup plus grandes que nous, quoy qu'il n'y ait rien du tout au dehors qui excite en nous ces sentimens.

XXII. *Experience.*

Et premierement il arrive souvent en songeant que nous entendons du bruit, & qu'il

nous voyons des couleurs, de même que si nous étions éveillez ; & nous rapportons alors ce bruit & ces couleurs au dehors, & nous imaginons aussi ces couleurs beaucoup plus grandes que nous ne sommes, quoy qu'il n'y ait rien pour lors hors de nous, à quoy nous les puissions veritablement rapporter.

XXIII. 2. Expérience. Secondement, les phrenetiques, & ceux qui ont la fievre chaude, voyent tout de même au dehors ce qui n'y est pas.

XXIV. 3. Expérience. Troisiémement, on experimente quelquefois un certain tintement d'oreille, ou un certain son, qu'on imagine fort éloigné, quoy que la cause en soit fort proche.

XXV. 4. Expérience. Quatriémement, une chandelle allumée, ou tel autre petit objet regardé d'un peu loin, paroît double à ceux qui sont yvres, ou à ceux qui se pressent le coin de l'œil avec le bout du doigt, en sorte que l'on voit deux objets, où l'on est asseuré qu'il n'y en a qu'un.

XXVI. 5 Expérience. Cinquiémement si l'on cligne les yeux en regardant d'un peu loin la flamme d'une chandelle qui luit dans les tenebres, on voit des rayons de lumiere, qui semblent partir de la flamme, & s'élancer dans l'air en haut & en bas; Et l'on ne peut pas douter que ces rayons ne soient un pur effet du sentiment de celuy qui les voit, & que hors de luy ces rayons ne sont rien, si l'on considere, que plusieurs personnes qui regardent en même tems la chandelle ne les voyent pas, & que celui la même qui les voyoit quand il clignoit les yeux, cesse de les voir du moment

qu'il les ouvre, & qu'il les disposé pour mieux regarder.

On peut même plus particulierement se convaincre que ces rayons ne sont point au lieu où on les rapporte; si l'on considere que s'ils y étoient, il s'ensuivroit qu'en interposant un corps opaque entre l'œil & le lieu où l'on rapporte les rayons d'embas, ils devroient cesser de paroître, ce qui pourtant n'arrive pas: au contraire on continuë de les voir, & on les juge seulement plus prés, à sçavoir entre l'œil & le corps opaque que l'on interpose. Et ce qu'il y a de plus remarquable en cette experience, est que si l'on éleve peu à peu le corps opaque, comme pour cacher entierement les rayons d'embas, ils continuent de paroître, lors que ceux d'enhaut ont déja tout-à fait disparu; ce qui ne devroit pas arriver, si ces rayons étoient où on se les imagine. XXVII. *Particularité remarquable de cette experience.*

Sixiémement, en regardant au travers d'un Prisme triangulaire de verre, on voit des couleurs fort vives, semblables à celle qu'on voit en l'arc-en-ciel, lesquelles on rapporte a un lieu où il est certain qu'elles ne sont pas. XXVIII. *6. Experience.*

On peut encore ici rapporter l'experience des miroirs, & la vision qui se fait en regardant au travers des lunettes à facettes, qui nous font sentir des objets comme étant en des lieu où nous sommes asseurez qu'il n'y a rien de ce que nous sentons. XXIX. *7. Experience.*

Il ne faut pas ici obmettre l'experience de ceux à qui l'on a coupé quelque membre, comme un bras, ou une jambe, lesquels plusieurs mois & même plusieurs années aprés XXX. *8 Experience.*

qu'ils ſont guetis, ont encore certaines demangeaiſons, & certains autres ſentimens, qu'ils ne ſçauroient s'empêcher de rapporter hors d'eux même; à ſçavoir aux endroits où devroient être les bouts de leurs doigts, s'ils ne leur avoient pas été coupez: En quoy il eſt certain qu'ils ſe trompent, étant indubitable que ces ſentimens ſont en eux, & point du tout où ils les rapportent.

XXXI. *Difficulté tirée de la façon ordinaire de parler.* Cette experience & toutes les precedentes nous faiſant voir tres-clairement que nous avons en nous les ſentimens de pluſieurs choſes que nous ne ſçaurions nous empêcher d'imaginer au dehors, quoy qu'elles n'y ſoient pas, rien ne nous doit plus empêcher de quitter l'opinion vulgaire dont nous avons été prevenus dés nôtre enfance, qui nous fait croire qu'elles y ſont, ſi ce n'eſt peut-être une façon de parler qui n'eſt que trop commune, & dont on ſe fait une raiſon: Car, dit-on, de même que quand on dit que l'on touche un bâton, on a raiſon de croire que le bâton eſt quelque choſe qui eſt tout-à-fait hors de celui qui le touche: de même auſſi, quand on dit que l'on voit de la couleur, on a raiſon de dire que la couleur que l'on voit eſt une choſe differente de celuy qui voit & qu'elle appartient à l'objet qui eſt hors de lui.

XXXII. *Explication de la façon ordinaire de parler.* Toutefois, on peut ſe delivrer de ce ſcrupule, en remarquant que les langues ne ſont pas également riches pour parler de toutes ſortes de ſujets. La nôtre, par exemple, nous fournit bien le mot d'animal pour ſignifier le genre qui comprend toutes les

especes d'animaux ; elle a aussi les noms d'homme & de cheval pour signifier ces especes particulieres ; elle a même ceux de Pierre & de Paul, de Bucephal, & de Bayard, pour signifier des individus de ces especes: mais il n'en est pas de même pour le sujet dont il s'agit presentement; où nôtre langue a bien le mot de sentir pour signifier generalement toutes les sortes de perceptions que nous avons par le moien du corps; elle a aussi les mots de toucher, de gouster, de flairer, d'oüir, & de voir, pour signifier ces especes particulieres de perceptions ; mais pour signifier encore quelque chose de plus particulier les mots lui manquent, & l'on a été reduit à se servir d'un nom general, auquel on a seulement joint quelque autre mot qui le détermine. D'où il suit que lors que l'on dit par exemple que l'on sent de la chaleur ou que l'on voit de la couleur, si nous voulons ne point raisonner, & nous arrêter simplement à ce que nous sentons, il ne faut point autrement distinguer le sentiment d'avec la chaleur, ou la vision d'avec la couleur qu'il faut distinguer dans l'espece le genre d'avec la difference ; car en effet la couleur & la chaleur que nous sentons sont de nôtre côté, & ne different point de nôtre sentiment même.

XXXIII. *Conformité de la veuë & de l'attouchement.*

Encore que je n'aye été déja que trop long, pour faire connoître que ce que nous apperçevons par la simple veuë, est uniquement de nôtre part, je veux encore vous faire voir l'entiere conformité qu'il y a entre l'attouchement & la veuë. Considerez donc que nous

quand un objet de l'attouchement n'agit que foiblement, il excite à la verité un sentiment mais un sentiment si foible qu'il passe dés que cet objet est separé de l'organe, de même, lors qu'un objet de la veuë est foible, il n'est pas plûtôt ôté de devant les yeux, que nous cessons de le voir : & comme un objet de l'attouchement qui agit avec plus de violence excite une sensation qui dure encore aprés qu'il est separé de l'organe, de même, quand un puissant objet de la veuë a fait une sensation fort vive elle continuë encore quelque tems, bien que nous ne le regardions plus, & que nous ayons la teste tournée d'un autre côté. C'est ainsi que ceux qui se sont forcez à regarder le Soleil, se tournant vers un lieu obscur y voyent encore quelque tems le Soleil, & des étincelles.

XXXIV. *Que nous avõs deu employer plusieurs manieres de connoître pour estre asseurez qu'il y avoit des choses exterieures.*

Aprés tout ce qui vient d'estre dit au sujet des sens, & de nos sentimens, comme il est manifeste qu'ils ne nous font appercevoir que des choses qui sont en nous, & qui nous appartiennent, aussi est-il certain qu'ils n'ont pû servir tous seuls à nous convaincre de l'existence des chose qui sont hors de nous, & qui ne nous appartiennent point ; & ayant déja prouvé la mesme chose au regard de chaque maniere de connoître prise separément, nous devons necessairement conclure que nous en avons employé plusieurs pour nous convaincre de leur existence.

XXXV. *Comment nous avons connu*

Voicy l'ordre que je m'imagine que nous avons tenu en cela : Premierement nous avons senti : puis nous avons remarqué que nous ne sentions pas quand nous voulions

& que nous sentions même quelquefois quand nous ne voulions pas : & de-là nous avons conclu que nous n'étions pas la cause totale de nos sentimens ; Que nous contribuions bien en partie pour les avoir, mais que nous dépendions aussi de quelque autre chose ; & ainsi nous avons commencé à connoître que nous n'étions pas seuls, & qu'il y avoit plusieurs autres Estres qui existoient avec nous dans le monde.

qu'il y en avoit.

XXXVI. *Que l'existence des choses sensibles se connoît principalement par le raisonnement.*

Quiconque demeurera d'accord de cette verité, doit avoüer qu'il a été dans l'erreur, quand il a pensé qu'il connoissoit par les sens qu'il y avoit des Estres exterieurs ! car les sens ne peuvent tout au plus que nous fournir l'occasion de connoître ces Estres : & c'est principalement en raisonnant qu'on vient à assurer de leur existence.

XXXVII. *Comment nous avons commencé à connoître l'existence de plusieurs corps.*

Comme une seule sensation nous a suffy pour conclure l'existence d'un Estre, aussi plusieurs diverses façons de sentir nous ont fait conclure qu'il y en avoit plusieurs : & comme nous nous les sommes tous imaginez étendus en longueur, largeur & profondeur, aussi les avons nous tous appellez des *Corps*.

XXXVIII. *Comment nous avons conçu notre corps en particulier*

Or entre tous ces corps, il y en a un que nous avons deu considerer autrement que les autres, & que nous avons été obligez de regarder specialement comme nôtre corps ; non seulement parce qu'il ne cessoit jamais de nous être present, mais encore, parce qu'ensuite de certains changemens que les autres Estres produisoient en lui, il

naiſſoit en nous de certaines ſenſations, & qu'enſuite de certaines penſées que nous avions, il s'enſuivoit en luy de certains changemens ; comme de ce que je veux mouvoir le bras, il arrive que je le remuë, au lieu que ſi je veux ſimplement mouvoir un autre corps il n'arrive pas pour cela qu'il ſoit remué.

XXXIX. *Qu'il ne faut pas penſer qu'il y ait autant d'Eſtres que nous avons de ſenſations differentes.*

Vous remarquerez, qu'aprés que ces reflexions nous ont fait cõnoître que nôtre corps étoit compoſé de pluſieurs diverſes parties, & qu'il y en avoit quelques-unes qui étoient les organes de divers ſens, les diverſes ſenſations que nous avons euës, ne nous ont plus été un argument ſuffiſant pour conclure avec certitude l'exiſtence de pluſieurs Eſtres, car nous avons deu ſoupçonner qu'un meſme objet pouvoit bien exciter en nous diverſes ſenſations en agiſſant ſur differens organes. C'eſt ainſi que bien que le ſen excitaſt de loin une ſenſation de lumiere en agiſſant ſur nos yeux, & de prés une ſenſation de chaleur en agiſſant ſur nos mains, nous n'avons pourtant conclu que l'exiſtence d'un ſeul objt.

XL. *Préçaution pour s'aſſurer de la pluralité des Eſtres.*

Il y a encore une autre ſurpriſe toute contraire à celle-là à éviter, & dans laquelle on pourroit tomber : car ne ſembleroit il pas qu'on pourroit juger avec aſſurance de l'exiſtence de pluſieus Eſtres, & ſans craindre de ſe tromper, ſi n'employant ſimplement qu'un ſens, & s'en ſervant d'une meſme maniere, il nous faiſoit appercevoir pluſieurs objets en meſme temps ? Et neanmoins pour ne ſe pas méprendre, l'on doit encore conſiderer le milieu par où ſe tranſmet l'action

de l'objet : car l'exemple des lunettes à facettes qui nous en font ainſi appercevoir en même-temps pluſieurs, quoy qu'il n'y en ait qu'un ſeul qui agiſſe ſur nos yeux, nous montre que l'on s'y peut encore quelquefois tromper.

XLI. *Ce que ſignifient les noms qu'on a impoſé aux differens Eſtres.*

Ces deux dernieres obſervations nous apprennent qu'il ne faut pas juger témerairement, & ſur la ſimple apparence, de l'exiſtence de pluſieurs Eſtres ; mais auſſi, quand aprés y avoir apporté toutes les précautions requiſes, nous avons une fois été pleinement & ſuffiſamment convaincus & aſſeurez de leur exiſtence, par le moyen des diverſes ſenſations qu'ils ont excitées en nous, nous n'avons pû nous empêcher de raiſonner de cette façon que les Philoſophes appellent de l'acte à la puiſſance, & qui eſt naturelle à toutes ſortes de perſonnes, & de conclurre qu'ils avoient en eux le pouvoir d'exciter en nous ces ſenſations ; en ſuite dequoy, nous avons donné à ces Eſtres des noms qui marquoient ces differens pouvoirs ; Ainſi, conſiderant qu'un corps excitoit en nous de la chaleur, nous luy avons donné le nom de chaud, & nous avons appellé la chaleur de ce corps, le ſimple pouvoir que nous reconnoiſſions en luy d'exciter en nous ce ſentiment.

XLII. *Mépriſe touchant la ſignifi. raiſon des noms.*

D'où il paroiſt que ceux-là ſe trompent, qui avant que d'avoir philoſophé, donnent à ces ſortes de noms une plus ample ſignification que celle que je viens de dire, & qui par exemple, quand on parle de la chaleur du feu, ſe propoſent d'abord de la part

du feu, un je ne ſçay quoy ſemblable à cette chaleur que nous experimentons à ſon occaſion ; car la ſimple impoſition d'un nom à une choſe qui n'eſt point connuë, ne fait pas que cette choſe devienne connuë.

XLIII. 2. *Mépriſe.* Ceux-là ſe trompent encore auſſi lourdement, quoy qu'en apparence plus ſubtilement, qui pour perſuader aux autres que le feu a en luy ce je ne ſçay quoy qui eſt ſemblable à cette chaleur que nous reſſentons en ſa preſence, diſent qu'il ne faut que s'en approcher pour en être convaincu : car quand on s'en approcheroit mille fois, ou même que s'en approchant trop prés on en ſeroit brûlé, on connoîtroit ſimplement par là ce que le feu fait en nous, & point du tout ce qu'il eſt en luy. Lors donc qu'en parlant de la chaleur, de la froideur, des odeurs, des ſons, de la lumiere, & des couleurs des corps, on aſſeure que ce ſont les objets propres des ſens, il eſt certain que l'on ſe trompe : car cette façon de parler préſuppoſe que l'on connoiſſe ces choſes-là en ſentant ſimplement, ce qui eſt abſolument faux.

CHAPITRE III.

De la maniere de philoſopher ſur les choſes particulieres.

I. *Qu'il ne* L'OBSERVATION que nous venons de faire eſt de telle importance, qu'elle

eſtablit elle ſeule la vraye methode de philoſopher ſur les choſes particulieres. Par là nous apprenons que pour découvrir quelle peut être la nature d'un ſujet, il faut ſimplement ſe propoſer de trouver en lui une choſe qui puiſſe ſervir à rendre raiſon de tous les effets dont l'experience nous fait voir qu'il eſt capable. Ainſi, ſi nous deſirons connoiſtre ce que c'eſt que la chaleur du feu, nous devons nous propoſer de trouver une choſe en lui, au moyen de laquelle il ſoit capable de produire en nous cette eſpece de chatoüillement, ou de chaleur douce & agreable, que nous experimentons quand nous en ſommes un peu éloignez, & cette eſpece de douleur, ou de chaleur cuiſante, que nous reſſentons quand nous nous en approchons de trop pres. De plus, par cette même choſe nous devons pouvoir rendre raiſon pourquoy le feu eſt capable de rarefier certains corps, d'en durcir d'autres, & d'en diſſoudre d'autres: En un mot, il faut que par elle nous puiſſions expliquer tous les effets que nous voyons que le feu produit. Et pour cela nous devons principalement nous garder de nous laiſſer prevenir de ce que peut-eſtre cette choſe; & ne pas concevoir d'abord qu'il y ait dans le feu meſme, une chaleur, ſoit douce ſoit cuiſante, ſemblable à celle que nous experimentons quand nous en ſommes proches ou éloignez. En effet, il n'y a pas plus de raiſon d'attribuer au feu cette ſorte de chaleur, qu'il y en a d'attribuer à une épingle une douleur ſemblable à celle que nous reſ-

faut pas ſe laiſſer prevenir en philoſophant.

sentons quand on nous pique ; & comme celui-là sans doute se tromperoit, qui attribuëroit à une épingle une douleur semblable à la nostre; & qu'aprés cela il travailleroit en vain pour tascher de découvrir quelle pourroit être sa nature ; de même aussi, ce seroit en vain qu'aprés avoir attribué au feu une chaleur semblable à celle que nous ressentons quelquefois à son occasion, nous voudrions philosopher pour tascher de connoître quelle peut estre la nature du feu : car ne bastissant que sur un faux & mauvais fondement, nous ne pourrions rien élever de solide, & nous n'enfanterions que des chimeres.

II. *Comment on peut admettre ou rejetter certaines conjectures.*

Ce qui est dit icy à l'égard de la chaleur du feu, se doit entendre de mesme à l'égard de toute autre sorte de sujets. Et ce nous doit estre une regle à observer dans la suite, que si ce que nous avons supposé ou estably pour expliquer la nature particuliere d'un Estre ne satisfait pas à tout ce qui nous en paroît, ou mesme se trouve évidemment contraire à une seule experience, nous devons s'estimer nostre conjecture ou nostre pensée absolument fausse ; & au contraire nous devons tenir nôtre conjecture pour bien establie, & elle doit passer chez nous pour vray-semblable, si elle s'accorde parfaitement avec tout ce qui nous paroist de cest Etre.

III. *Qu'il faut pour l'ordinaire*

Ainsi, nous nous contenterons pour l'ordinaire de recherche comment les choses peuvent être, sans pretendre d'aller jusqu'à connoistre & determiner ce qu'elles sont en

effet ; auſſi bien ne voyons-nous pas de repugnance qu'il puiſſe y avoir plus de diverſes cauſes capables de produire un même effet, que nous ne ſçaurions trouver de moyens pour l'expliquer.

re ſe contenter de la vraiſemblance.

Mais comme on peut dire, que celui qui entreprent de déchifrer une lettre, a inventé un alphabet d'autant plus vrai ſemblable, qu'avec moins de ſuppoſitions il ſatisfait à plus de mots ; de même auſſi peut-on dire que la conjecture que nous aurons faite touchant la nature d'un ſujet, ſera d'autant plus vrai ſemblable, qu'elle ſera plus ſimple, qu'elle aura été faite en veuë d'un plus petit nombre de proprietez ; & que ce ſujet en aura un plus grand nombre de differentes, à quoi nôtre conjecture aura ſatisfait. Car ſi par exemple, n'ayant conſideré que quatre proprietez d'un ſujet, nous nous en formions une telle idée, que la ſuppoſition que nous aurions faite pour les expliquer, nous fit conclure vingt autres proprietez auſquelles l'experience s'accordât ; il eſt certain que ce ſeroit autant de preuves que nous aurions bien rencontré dans la ſuppoſition que nous aurions faite.

IV. *Comment une conjecture peut paſſer pour vrai-ſemblable.*

Il ſe pourroit même rencontrer dans un même ſujet un ſi grand nombre de proprietez, & de ſi differentes, qu'on auroit peine à croire qu'elles ſe peuſſent expliquer en deux diverſes facons ; auquel cas nôtre ſuppoſition ne ſeroit pas ſeulement vrai-ſemblable, mais nous aurions même beaucoup de croire que nous aurions rencontré.

V. *Comment une conjecture peut paſſer pour morale-ment vraye.*

VI. Au reſte, pour prevenir qu[illegible]u- *Qu'il ne*

Il faut pas legerement départir d'une conjecture bien établie.

les qui pourroient naître dans la ſuite ; il faut prendre garde qu'une conjecture qui d'ailleurs eſt bien établie, ne doit pas perdre ſa vrai ſemblance, pour n'en pouvoir pas ſur le champ déduire une proprieté, que quelque experience, peut-être nouvelle, ou à laquelle on n'avoit pas encore ſongé, fait connoître : car il y a bien de la difference entre connoître évidemment qu'une conjecture repugne à l'experience, & ne voir pas comment elle s'y peut accorder ; car encore que nous ne le voyons pas, il ne s'enſuit pas pour cela qu'elle y repugne ; Et il ſe peut même faire, que ce que nous ne voyons pas aujourd'hui, nous le voyons demain, ou que d'autres plus clairvoyans que nous le découvrent quelque jour. C'eſt ainſi, comme on verra ci-aprés, que les lunettes de longue veuë, qui ne ſont en uſage que de nos jours, ont juſtifié l'hypotheſe de Copernic touchant les mouvemens des Planetes, Venus, & Mercure, avec laquelle la grandeur ſous laquelle Venus nous paroît en divers tems ne ſembloit pas s'accorder.

CHAPITRE IV.

Avis touchant les Mots.

I. *Qu'il faut re.*

COMME nous avons coûtume de lier nos penſées à certains mots, & que ſouvent nous les conſiderons plus que les choſes

choſes qu'ils ſignifient, pour empeſcher qu'ils ne nous donnent occaſion de nous méprendre dans la ſuite, nôtre deſſein eſt de n'en propoſer ici, & de n'en recevoir jamais aucun, dont nous n'entendions tres-clairement la ſignification. C'eſt pourquoi nous ne nous ſervirons point dans tout ce Traité de ces mots ſpecieux d'antiperiſtaſe, de ſympathie, d'antipathie, de deſir d'union, de contrarieté, & de quelques autres ſemblables; Mais comme nous ne les propoſerons ici à perſonne, auſſi ne les recevrons-nous point des autres, à moins qu'on ne nous marque tres-clairement & tres-diſtinctement ce qu'ils ſignifient, & ce que l'on veut entendre par eux.

Jetter les mots dont on n'entend point la ſignification.

Pour donc ne pas tomber dans la faute que nous prenons la liberté de reprendre dans les autres, nous mettrons ici les definitions de certains termes, dont à l'exemple de la plûpart des Philoſophes nous pourrons nous ſervir cy-aprés.

II. *Ce que c'eſt qu'Eſtre.*

Le mot d'*Eſtre* ſignifie ſimplement ce qui eſt, ou qui exiſte: car ce qui n'exiſte point ne differe en aucune façon du neant. Si donc une choſe devoit ſeulement exiſter l'année qui vient, on pourroit dire que ce n'eſt preſentement qu'un pur rien, & qu'il n'y a que l'idée que nous en avons qui ſoit quelque choſe.

III. *Ce que c'eſt que une ſubſtance.*

Nous appellons ici une *Subſtance*, un Eſtre que l'on conçoit ſubſiſter par ſoi & independemment de tout autre Eſtre creé; ainſi, un morceau de cire eſt une ſubſtance, parce que nous le concevons ſubſiſter

indépendemment de quoi que ce ſoit de créé.

IV. *Qu'il faut juger des choſes ſelon les Idées que l'on en a.*

Remarquez que je ne dis pas ſimplement que la ſubſtance eſt un Eſtre qui ſubſiſte par ſoi, mais que je dis que c'eſt un Eſtre que l'on conçoit ſubſiſter par ſoi; ce que je fais expreſſément pour reduire cette définition à l'uſage. Car quoi que je ſçache fort bien que nos conceptions ou nos imaginations n'impoſent aucune neceſſité aux choſes, il eſt certain neanmoins qu'elles impoſent une neceſſité aux Jugemens que nous en devons faire; dautant que nous ne les connoiſſons qu'entant que nous en avons les Idées, & que nous devons juger comme nous penſons.

V. *Ce que c'eſt que un mode,*

Nous appellons *un mode, une façon d'être,* ou *un accident*, un Eſtre que nous concevons neceſſairement dépendant de quelque ſubſtance; ainſi parce que nous ne concevons point que la rondeur d'un morceau de cire puiſſe ſubſiſter indépendemment de cette cire, nous diſons que c'en eſt un mode, ou une façon d'être, ou un accident.

VI. *Qu'un mode ne paſſe point d'un ſujet dans un autre*

D'où il s'enſuit qu'un mode ou un accident ne ſçauroit paſſer de la ſubſtance qui en eſt le ſujet, dans quelqu'autre ſubſtance; parce que ſi cela étoit, il s'enſuivroit que lors qu'il étoit dans cette premiere ſubſtance, il n'en étoit pas abſolument dépendant, en quoi il y auroit une manifeſte contradiction.

VII. *Ce que c'eſt qu'*

Par le mot de *qualité* nous entendrons ciaprés ce qui fait qu'une choſe eſt nommée telle; ainſi, quoi que ce puiſſe être dans

le feu que ce pouvoir qu'il a d'exciter en nous le sentiment de chaleur, d'autant que cela fait que le feu est nommé chaud, nous l'appellerons une qualité du feu.

une qualité.

VIII. ce qui pourroit être à craindre en cecy, & qui fait même que quelques personnes trop scrupuleuses voudroient qu'on ne se servist point du tout de ce mot, & qu'il fût tout à fait supprimé, est, qu'il y en a qui se persuadent fortement être fort sçavans, lors qu'ils peuvent appliquer ce mot, ou autres semblables, à des choses qu'il ne connoissent point du tout. Neanmoins je ne suis point en cela de leur avis, & je pense qu'il suffit d'en retrancher le mauvais usage; car ce mot est ce me semble fort commode (ainsi qu'il a autrefois aussi semblé à Aristote) pour signifier indéterminément, quoy que ce puisse être que l'on conçoit appartenir à un sujet, & qui fait qu'on le qualifie d'un certain nom. Ainsi, en attendant que nous connoissions distinctement ce que c'est que la chaleur du feu, nous la pouvons nommer une qualité du feu.

Que ce mot est d'un usage indeterminé mais commode.

IX. Les mots de *vertu* & de *faculté* d'un sujet, marquent indéterminément le pouvoir qu'a en lui-même de produire quelque effet dans quelqu'autre sujet; ainsi, ce que nous venons de nommer une qualité, lors que nous pensions que le feu en étoit nommé chaud, se peut encore appeller une vertu du feu, en considerant que c'est par ce je ne sçay quoy que le feu peut échauffer.

Ce que c'est que vertu ou faculté.

X. L'essence d'une chose, est ce que cette chose est principalement, ou ce qui en

Ce que

c'eſt que l'eſſence d'une choſe.

conſtituë la nature, & qui la fait être une telle choſe ; ainſi, l'eſſence d'un triangle rectiligne conſiſte en ce que c'eſt une figure bornée de trois lignes droites, D'où il eſt évident qu'en poſant l'eſſence d'une choſe, cette choſe eſt auſſi poſée ; & au contraire qu'en la detruiſant, cette choſe eſt auſſi détruite.

XI. *ce que c'eſt que proprieté eſſentielle.*

Nous appellons *une proprieté eſſentielle* d'un ſujet, ce que nous concevons convenir à un ſujet, & qui eſt une ſuite neceſſaire de ſon eſſence ; ainſi, c'eſt une proprieté eſſentielle du triangle, que deux de ſes coſtez pris enſemble ſoient plus grands que le troiſiéme, & que ſes trois angles ſoient égaux à deux droits ; parce que cela lui convient, & ſuit neceſſairement de ce que c'eſt une figure bornée de trois lignes droites. De même, c'eſt une proprieté du triangle rectangle ; que le quarré du coſté qui ſoûtient l'angle droit, ſoit égal aux deux quarrez des deux autres coſtez, parce que cela convient tellement à cette eſpece de triangle, que c'eſt une ſuite neceſſaire de ce qu'il eſt rectangle.

XII. *Ce que c'eſt qu'une proprieté accidentelle, ou un accident.*

Nous nommons *une proprieté accidentelle* d'un ſujet, ou ſimplement *un accident*, ce que l'on conçoit être indifferent à un ſujet, ou qui lui convient en telle ſorte, qu'il pourroit bien ne lui pas convenir ſans ceſſer d'être ce qu'il étoit ; ainſi, la noirceur en un triangle eſt un accident, parce que cette couleur luy eſt indifferente, & qu'un triangle pourroit bien n'être pas noir ſans ceſſer d'être triangle.

XIII. *Ce que*

Nous appellons *generation*, la production

d'une chose qui n'étoit pas auparavant ; ainsi, nous disons qu'il y a generation du feu, quand on voit du feu au lieu du bois qu'on voyoit auparavant. De même, nous disons qu'il y a generation d'un poulet, quand on voit un poulet au lieu de l'œuf qui étoit auparavant.

l'on entend par le mot de generation.

XIV. *Ce que l'on entend par celuy de corruption.*

Nous nommons *corruption*, la destruction ou la cessation d'être d'une chose qui étoit auparavant ; ainsi, nous disons qu'il y a corruption du bois, lors qu'on ne voit plus le bois, & qu'on voit du feu en sa place ; de même, nous disons qu'il y a corruption d'un œuf, lors qu'on cesse de le voir, & qu'au lieu d'un œuf l'on voit un poulet.

XV. *Ce que l'on entend par celuy d'alteration.*

Nous appellons *alteration*, le changement qui arrive à un sujet, mais qui ne va pas jusqu'à nous faire méconnoitre ce sujet-là, ny à lui faire changer de nom ; ainsi, quand un morceau de fer, de froid qu'il étoit, est devenu chaud, c'est une alteration ; car ce changement ne le fait ny méconnoitre ny changer de nom. Remarquez que dans l'alteration le changement ne doit être que mediocre ; car s'il étoit si grand que l'on ne reconnût plus le sujet auquel il est arrivé, on ne diroit pas simplement qu'il est alteré, mais bien qu'il est corrompu.

XVI. *Ce que l'on conçoit par les premiers principes des choses naturelles.*

Par *les premiers principes des choses naturelles*, nous entendons ce qu'il y a de premier & de plus simple dans ces choses, ou ce dont elles sont premierement composées, & au delà de quoy il est impossible de remonter. Ainsi, les premiers principes d'un poulet, sont les choses qui sont unies ensemble pour

composer un poulet, & qui sont si simples qu'elles sont elles-mêmes exemptes de toute sorte de composition.

XVII. *Que les termes precedens ne signifient que ce qui est contenu dans leurs definitions.* Au reste, je ne pretens pas faire un mystere des definitions precedentes, ny les faire passer, comme font quelques Philosophes, pour des choses fort relevées; Au contraire, mon principal but n'a été en les rapportant icy, que de marquer si distinctement la signification des termes que j'ay défini, qu'on ne s'y trompât point, en leur donnant un autre sens, ou une idée plus resserrée, ou plus étenduë, & de faire en sorte que ceux qui les verront icy, ne s'en fassent point des chymeres.

XVIII. *Avis touchant la signification de quelques noms substantifs.* J'ajoûteray encore cet avertissement touchant les mots; sçavoir est, que bien que ceux qu'on appelle des noms substantifs ayent été inventés pour signifier des substances, & que les adjectifs & les verbes ne signifient proprement que des qualités, des modes, ou des façons d'être ou d'agir; neanmoins il y a un grand nombre de mots, qui passent dans la Grammaire pour des noms substantifs, dont la signification n'est point differente de celle des verbes. Ainsi, quand on dit que la promenade est saine, cela ne veut dire autre chose, sinon qu'il est bon de se promener pour se bien porter.

XIX. *L'erreur qui en peut arriver faute de le sçavoir.* Faute de bien prendre garde à cette regle, la plûpart des jeunes gens qui commencent à étudier, prennent les choses signifiées par ces sortes de noms substantifs, pour de certains Estres, à qui ils attribuent une existence particuliere dans le monde, lequel

par ce moyen ils rempliſſent d'un grand nombre d'entitez ſcolaſtiques, & d'êtres de raiſon; à la conſideration deſquels ils s'occupent quelquefois de telle ſorte, qu'ils deviennent aprés cela incapables de s'appliquer à rien de ſolide tout le reſte de leur vie.

CHAPITRE V.

Des principaux axiomes de la Phyſique.

I. *Fondements de la Phyſique.*

ENSUITE de l'explication des principaux termes dont on ſe ſert en parlant des choſes naturelles, l'ordre veut que nous propoſions quelques veritez importantes, qui ſe font connoître par elle-mêmes, & qui ſervant de fondement à preſque toutes les veritez que l'on apprend dans la Phyſique, en ſont par conſequent les principaux axiomes.

II. *Axiome.*

Le premier eſt, que le Neant ou le Rien n'a aucune proprieté. Ainſi, l'on ne peut pas dire que le Neant échauffe ou refroidiſſe, qu'il ſoit diviſible, & qu'il ait des parties, &c. C'eſt pourquoi là où l'on reconnoîtra quelque proprieté que ce puiſſe être, là auſſi il faut dire qu'il y a quelque choſe, & un veritable Eſtre:

III. *Axiome.*

Le ſecond eſt, qu'il eſt impoſſible que quelque choſe ſe faſſe abſolument de rien, ou que le pur rien devienne quelque choſe.

Cet axiome peut passer, pour une suite necessaire du premier; & il se peut même prouver à ceux qui en seroient persuadez. En effet, si le neant pouvoit devenir quelque chose, il s'ensuivroit contre l'axiome précedent qu'il auroit quelque proprieté; ce qui repugne.

IV. *En quel sens on peut dire qu'une chose est faite de rien.* Quand j'ay dit qu'il est impossible que quelque chose se fasse de rien, j'ay expressément ajoûté le mot d'absolument, parce que je ne doute point, ny personne avec moy, qu'une chose ne se puisse faire du neant de certe chose, ou pour parler plus clairement de ce qui n'est pas cette chose; ainsi par exemple, personne ne doute que du pain ne se fasse d'eau & de farine, qui ne sont pas encore du pain.

V. 3. *Axiome.* Le troisiéme est, qu'une chose, ou une substance, ne sçauroit être entierement aneantie; c'est-à-dire, ne sçauroit tellement cesser d'être, qu'il n'en reste plus quoy que ce soit. En effet, lors qu'une chose disparoist entierement, l'on conçoit bien qu'elle cesse d'être ce qu'elle étoit auparavant pour devenir quelqu'autre chose; ainsi; l'on conçoit fort bien que du bled cesse d'être du bled pour devenir de la farine; & de même l'on conçoit bien que chaque partie de la farine peut encore se diviser en d'autres parties si petites qu'elles deviendront imperceptibles; mais l'on ne conçoit nullement comment elles pourroient passer de l'Estre au non-Estre.

VI. 4. *Axiome.* Le quatriéme est, que tout effet présuppose une cause; & cela est si generalement con-

au de tout le monde, que les plus stupides même ne sont portés à admirer certains effets, que parce qu'ils se persuadent que ces effets ont une cause, & qu'ils ne la connoissent pas. Si ce qui est icy proposé pour axiome n'étoit tres-veritable, ce seroit sans raison qu'on admireroit, par exemple, la proprieté la plus connuë de l'aiman; car sans cela on devroit se contenter du fait, qui est de sçavoir que le fer s'y va joindre, & l'esprit devroit demeurer en repos, comme n'ayant plus rien à souhaiter.

VII. Axiome.

Le cinquiéme, qui n'est presque qu'une suite du précedent, est que si nous ne sommes point la cause de quelque effet, il faut necessairement qu'il dépende de quelqu'autre cause. Ainsi, si j'étois assuré qu'un certain effet qui arrive en moy ne dépendit point de moy, je conclurois assurément qu'il dépendroit de quelqu'autre cause.

VIII. Axiome.

Le sixiéme est, que chaque chose est déterminée d'elle-même, à continuer dans sa façon d'être. Ainsi, si une chose est quarrée, nous pensons qu'elle demeurera toûjours quarrée, & qu'elle ne tendra jamais d'elle-même à devenir ronde, ou de quelqu'autre figure. C'est ce que d'autres ont entendu, quand ils ont dit, que rien ne tend à la destruction de soy-même.

IX. Axiome.

Le septiéme, qui n'est qu'une consequence du précedent, est que tout changement procede d'une cause exterieure; ainsi si nous voyons le matin une fleur bien fraîche dans un parterre, & que le soir nous la trouvions toute fanée, nous devons penser que c'est la

Soleil, ou le vent, ou peut-être quelque homme ruſtique qui l'aura maniée trop rudement, qui l'a ainſi changée; & quand bien même nous ne pourrions deviner ce qui pourroit l'avoir ainſi changée, nous ne laiſſerions pas de l'attribuer à quelque cauſe.

X. 8. *Axiome.* Le huitiéme eſt, que lors qu'il ſe fait quelque changement, il eſt toûjours proportionné à la force de l'agent qui le cauſe; en ſorte que le ſujet où il arrive, conſerve toûjours le plus qu'il eſt poſſible de ſa premiere façon d'être. Ainſi, ſi un corps qui ſe meut lentement en rencontre un autre en repos qu'il pouſſe devant luy, il ne faut pas penſer qu'il l'oblige à ſe mouvoir plus vîte qu'il va luy-même.

XI. *Qu'il y a encore pluſieurs autres axiomes.* Il y a ſans doute encore pluſieurs autres axiomes qui me ſerviront dans la ſuite à tirer diverſes concluſions; mais parce qu'ils ſont moins generaux que ceux-cy, je me contenteray d'en parler, lors que je ſeray obligé de m'en ſervir.

XII. *Que les choſes ſont icy traitées dans leur état naturel.* Maintenant, avant que d'entrer plus avant en matiere, comme mon but eſt de traiter des choſes naturelles, & d'expliquer tantôt les cauſes par leurs effets, & tantôt les effets par leurs cauſes, pour ne point ſortir des bornes de mon ſujet, & me renfermer dans les limites de la ſcience que je traite, je declare expreſſément que mon deſſein eſt de conſiderer les choſes dans leur etat ordinaire, & naturel, & que je ne pretens pas dire & decider ce qu'elles ſont ou peuvent être dans un état extraordinaire & ſurnaturel; parce que j'eſtime qu'il y a de

la temerité d'entreprendre de déterminer jusqu'on s'étend la puissance de Dieu, que je reconnois estre l'Auteur de tout ce qui est au monde, & que je crois pouvoir faire une infinité des choses qui sont beaucoup au delà de la portée de l'esprit humain.

XIII. *Que l'on ne doit point dire qu'une chose est impossible à Dieu.*

Ainsi je n'assureray jamais qu'une chose est impossible à Dieu ; Et au lieu de me servir de cette facon de parler, qui est assez ordinaire chez les Philosophes, je me contenteray simplement de dire que cette chose n'est pas du nombre de celle que j'sçai qu'il peut faire.

XIV. *Qu'il ne faut point approfondir les mysteres.*

Sur tout je me garderai bien d'approfondir ce que la Foy m'apprend estre un mystere & d'entreprendre d'expliquer ce qu'il y a d'obscur ; parce que je suis tres-fortement persuadé, que ce que Dieu a voulu qui fût un mystere pour les plus simples & les plus ignorans, en est un aussi pour les esprits les plus relevez, & pour ceux qui se croyent beaucoup plus Philosophes que je ne suis.

CHAPITRE VI.

Des principes des Estres naturels.

I. *De la matiere.*

POUR sçavoir quels peuvent estre les principes qui entrent dans la composition des choses naturelles, nous n'avons qu'à nous regler sur un effet particulier, &

examiner par exemple ce qui ſe fait, quand du bois eſt converty en feu ; car par là il nous ſera facile de juger de ce qui ſe paſſe dans les autres productions de la Nature, & cela nous conduira comme par la main, & ſervira à nous faire découvrir quels ſont ces principes, & combien il y en a. Premierement donc puiſque ſuivant les maximes cy-devant eſtablies, il eſt impoſſible de concevoir que le bois ſoit tout à-fait aneanty, ny que le feu ſoit fait abſolument de rien, nous ſommes obligez de penſer qu'il y a quelque choſe qui appartenoit auparavant au bois, qui appartient maintenant au feu, & qui eſt commun à l'un & à l'autre. Or quoy que ce puiſſe eſtre que cette choſe, qui ſubſiſte ainſi ſous ces deux Paroiſtres, c'eſt ce qu'il nous plaiſt, à l'exemple des autres, d'appeller *matiere* ; ainſi nous avons déja la matiere pour un principe des Eſtres naturels.

II. *De la forme.* Secondement nous comprenons qu'il doit neceſſairement y avoir quelqu'autre choſe, qui eſtant jointe à la matiere, la fait plûtôt eſtre du bois que du feu ; ou qui lui eſtant jointe, la fait plûtôt eſtre du feu que du bois. Or quoy que ce puiſſe eſtre que cette autre choſe, qui ne donne pas abſolument l'Eſtre à la matiere, mais qui luy donne un tel Eſtre, c'eſt ce que nous appellerons ci-aprés *la forme*, que nous reconnoiſſons pour le ſecond principe des Eſtres naturels.

III. *Que la* Ariſtote fait remarquer qu'encore qu'une choſe ne ſe faſſe pas abſolument de

rien, elle doit cependant se faire de ce qui n'est pas cette chose. Ainsi, un poulet se doit faire de ce qui n'est pas encore poulet, tellement que le non-estre d'une chose, auquel il donne le nom de *privation*, doit precedder immediatement la generation de cette chose. D'où il conclud, qu'il y a trois principes des Estres naturels, sçavoir la privation, la matiere, & la forme.

generation d'une chose a deu estre precedée de la privation

IV. Mais en faisant passer la privation pour un principe, c'est rendre ce nom de principe équivoque, & lui attribuer une autre signification, que celle qu'il a lors que nous disons que la matiere & la forme sont les principes des Estres naturels; estant certain que la privation n'est pas dans les choses, & qu'elle ne concourt point à leur composition.

Que la privation ne peut estre appellée principe.

V. D'ailleurs, il n'est pas fort necessaire de faire un mystere particulier de la privation; ce qu'on signifie par ce mot, n'ayant jamais été ignoré de personne, & ne servant même de rien pour expliquer les choses naturelles; c'est pourquoy nous conclurons qu'il n'y a que deux principes des Estres naturels, à sçavoir la matiere & la forme.

Qu'il n'y a que deux principes la matiere & la forme.

VI. Ce n'est pas que pour cela nous soions bien avancez dans la cõnoissance des choses de la Nature; Car, sans doute, l'on ne connoît guere la nature du feu, pour connoître simplement qu'il est composé de matiere, c'est à dire d'un je ne sçai quoi, qu'il a de commun avec les autres Estres, & d'une forme, c'est à dire, d'un autre je ne sçai quoi qui luy donne l'Estre particulier de feu: comme il a été remarqué ci-devant; en donnant un nom à

Qu'il est necessaire de bien connoître ce que c'est que la matiere & la forme.

une chose qui n'est pas connuë, on ne la rend pas pour cela connuë. Il faut donc rechercher plus distinctement ce que c'est en particulier que la matiere & la forme. Commençons par la matiere, & tâchons de bien déterminer ce que c'est que ce je ne sçay quoy qui est commun à tous les Estres de la Nature.

CHAPITRE VII.

De la Matiere.

I. *Moyen de connoistre la matiere.*

COMME il n'y a que trois choses à connoistre en chaque sujet, sçavoir son essence, ses proprietez, & ses accidens; pour sçavoir parfaitement ce que c'est que la matiere, nous n'avons qu'à faire connoistre clairement en quoy consiste son essence, quelles en sont les proprietez, & de quels accidens elle peut estre capable; & pour cela nous n'avons qu'à parcourir tout ce que nous concevons n'appartenir qu'à des choses materielles, en qualité de materielles, c'est à dire à la matiere; & faire en suite un juste discernement de ce qui en constituë l'essence, & le bien distinguer de ses proprietez, & de ses accidens.

II. *Des accidens de la matiere.*

Suivant cette methode, si nous considerons qu'encore que nous ne connoissions pas parfaitement ce que c'est que dureté, liquidité, chaleur, froideur, pezanteur, legereté, saveur, odeur, son, lumiere, couleur, transp-

parence, opacité, & choſes ſemblables, nous les connoiſſons neanmoins aſſez pour ſçavoir qu'il n'y a pas une de ces choſes qui ſoit inſeparable de la matiere, c'eſt à dire ſans laquelle la matiere ne puiſſe eſtre (puis que nous voyons des choſes materielles qui ſont ſans dureté, d'autres ſans liquidité, d'autres ſans chaleur, d'autres ſans froideur, & ainſi du reſte) nous dirons que l'eſſence de la matiere ne conſiſte en pas une de ces choſes; mais bien ſeulement que c'en ſont des accidens.

III. *Que l'étenduë n'eſt pas accident à la matiere.*

Il ne paroît pas que nous puiſſions faire le même jugement, ou dire que nous appercevons de ſimples accidens de la matiere, lors que nous conſiderons qu'elle eſt eſtenduë en longueur, largeur & profondeur; qu'elle a des parties; que ces parties ont quelque figure; & qu'elles ſont impenetrables. Car quant à l'étenduë, il eſt certain que nous ne ſçaurions en ſeparer l'idée, de quelque matiere que ce ſoit, puis que là où nous ne concevons point d'eſtenduë, là auſſi nous ne trouvons pas qu'il nous reſte aucune idée de la matiere, de même qu'il ne reſte plus aucune idée du triangle, ſi-tôt qu'on ceſſe d'imaginer une figure bornée de trois lignes.

IV. *Qu'il n'eſt point accident à la matiere d'avoir des parties.*

Pour les parties de la matiere; nous concevons qu'elles luy appartiennent ſi neceſſairement, que nous ne ſçaurions nous en repreſenter la moindre portion, pour petite qu'on ſe la puiſſe imaginer, poſée ſur une ſuperficie plane, que nous ne concevions qu'en même-tems elle la touche par un endroit, & ne la

touche point par un autre; c'eſt à dire que nous ne concevions que cette petite portion de matiere a des parties.

V. *Que la figure n'eſt pas accidentelle à la matiere.*

Quant à la figure, d'autant que ce n'eſt autre choſe que la diſpoſition des extremitez d'un corps, il eſt évident qu'encore que nous ne puiſſions peut être pas déterminer quelle eſt la figure particuliere de chaque corps en particulier, neanmoins nous ne ſçaurions nous en propoſer aucun pour grand ou petit qu'il puiſſe être, ſans concevoir en même tems qu'il a une figure.

VI. *Que l'impenetrabilité n'eſt pas accidentelle à la matiere*

Enfin, pour ce qui eſt de l'impenetrabilité, dautant qu'une certaine étenduë de matiere, par exemple un pied cubique, a déja tout ce qu'il lui faut pour être une telle quantité, il ne paroît pas qu'un autre pied cubique de matiere lui puiſſe être ajoûtée, ſans qu'ils faſſent enſemble deux pieds cubiques, Et de fait, de les vouloir reduire par la penetration à un ſeul pied cubique; ce n'eſt pas tant ajoûter un pied cubique à un autre pied, que c'eſt détruire & aneantir ſa premiere ſuppoſition: ce qui nous porte à croire que les parties de la matiere ſoit impenetrables de leur nature.

VII. *Des proprietez eſſentielles de la matiere.*

Cela étant, nous devons dire que l'étenduë, la diviſibilité, la figure, & l'impenetrabilité ſont du moins des proprietez eſſentielles à la matiere, puis qu'elles l'accompagnent toûjours, & qu'elles en ſont inſeparables; Et dautant que c'eſt tout ce que nous concevons appartenir neceſſairement à la matiere, & que nous n'y reconnoiſſons rien davantage, nous pouvons aſſurer que l'une d'elles en eſt l'eſſence.

Et parce que l'étenduë eſt conceuë devant les trois autres, & que l'on ne ſçauroit concevoir ces trois autres ſans préſuppoſer l'étenduë, nous devons juger que l'étenduë eſt ce qui conſtituë l'eſſence de la matiere. VIII. *En quoi conſiſte l'eſſence de la matiere.*

Que ſi quelqu'un nous vouloit objecter, qu'il ſe pourroit peut-être faire que Dieu eût mis dans la matiere quelque choſe que nous ne connoiſſons point, & qu'aucun homme vivant n'eſt pas même capable de connoître, en quoi il auroit fait conſiſter ſon eſſence, nous n'avons rien autre choſe à lui répondre, ſinon que Dieu étant le Maître, il a pû faire les choſes comme il lui a pleû; n'ayant garde d'entreprendre de decider par nôtre raiſon, ce que nôtre raiſon ne peut atteindre. C'eſt pourquoi laiſſant à ceux qui ſont d'une profeſſion plus relevée que celle d'un ſimple Phyſicien à traiter de ſemblables queſtions, & à porter leur veuë plus loin que nôtre raiſon ne peut aller, nous nous renfermerons dans les limites qu'elle nous preſcrit, ſans empieter ſur les terres d'autrui; & conclurons ſuivant ce qu'elle nous a déja fait connoître, que l'eſſence de la matiere conſiſte dans l'eſtenduë, puis que c'eſt la premiere choſe qu'elle y apperçoit, & celle d'où dérivent & dépendent toutes les autres. IX. *En quoi le Phyſicien doit reconnoître que conſiſte l'eſſence, & les proprietez eſſentielles de la matiere.*

Aprés quoi pour continuer à étendre nos connoiſſances, autant que la lumiere naturelle nous le pourra permettre, nous conſiderons que l'idée de l'eſtenduë eſt tellement indépendante de tout être creé, qu'il nous eſt preſque impoſſible de la bannir de nôtre eſprit, lors même que nous tâchons de con- X. *Que l'étenduë n'eſt pas une ſimple façon d'être.*

cevoir le neant que nous croyons avoir devancé la creation du monde ; Ce qui montre qu'elle n'en dépend point, qu'elle n'en eſt point une ſuite ni une proprieté, encore moins un accident, ou une ſimple façon d'Eſtre, & partant qu'elle eſt une veritable ſubſtance.

IX. *Que cette doctrine n'eſt pas receuë de la plûpart de ceux qui ſe diſent les ſectateurs d'Ariſtote.*

L'on croit ordinairement qu'en ceci nous nous éloignons de la penſée d'Ariſtote, à cauſe qu'il a écrit dans ſa Metaphyſique que la matiere n'eſt rien de tout ce que l'on peut répondre aux queſtions qui regardent l'eſſence, la quantité, la qualité ; & enfin que ce n'eſt point un Eſtre determiné. Ce que la plûpart des Ariſtoteliciens interpretent de telle ſorte, qu'ils ſe perſuadent que la matiere n'eſt point étenduë, & n'a même aucune exiſtence.

XII. *Qu'elle n'eſt point contraire au ſentiment d'Ariſtote.*

Mais il y a apparence qu'Ariſtote parle en ce lieu-là de la matiere conſidérée d'une premiere veuë & fort generale ; & d'ailleurs il met de la difference entre l'eſtenduë & la quantité, comme en effet il y en faut mettre, puis que l'on peut connoître l'une ſans l'autre. Car un Arpenteur, pas exemple, conçoit d'abord de l'eſtenduë dans un champ, & n'en connoît la quantité qu'aprés l'avoir meſuré. Or en ce ſens il n'y a aucune repugnance que la matiere ſoit une ſubſtance étenduë, & que cependant elle ne ſoit rien de tout ce qu'on peut répondre aux queſtions dont Ariſtote fait le dénombrement ; leſquelles ne doivent être entenduës que de la matiere qui eſt déterminée par quelque forme particuliere. Ainſi, l'on ne peut pas dire que la

matiere considerée de cette veuë fort generale, soit chaude ou froide, qu'elle contienne un certain nombre de pieds, ou qu'elle soit un tel Estre particulier, comme de l'or, du bois, ou du marbre ; non plus que quand on considere l'animal en general, l'on ne peut pas dire que ce soit plûtôt un cheval qu'un chien, ou quelqu'autre espece particuliere.

XIII. *Que ce n'est point l'autorité mais la raison qui doit être juge de la verité.*

En tout cas, si Aristote n'étoit pas de ce sentiment, comme plusieurs de ses Interpretes le pretendent, nous ne ferions aucune difficulté de nous éloigner du sien en cette rencontre, parce que nous ne devons point nous regler sur l'autorité, lors qu'il s'agit d'établir les choses par la raison ; Et il me semble qu'il n'y en peut avoir aucune, à dire que la matiere, qui est le sujet commun de tous les Estres, n'a aucune existence : car ce qui n'existe point ne differe en aucune façon du neant, & ne peut être capable d'aucune proprieté.

XIV. *Que l'étenduë en longueur, largeur & profondeur ne peut être un mode.*

Quelques Aristoteliciens, qui pourroient se payer de cette réponse, trouveront peut-être du moins à redire, en ce que nous assurons que l'étenduë en longueur, largeur, & profondeur, est une substance, & non pas simplement un mode, une façon d'Estre, ou un accident, comme ils le pretendent ; Car par exemple, quand on parle de l'étenduë d'une table, ils veulent que l'étenduë soit un mode, & que la table en soit la substance, Mais il est aisé de faire voir que c'est une erreur qui n'est fondée que sur une façon de parler, & qui n'est pas moins grossiere, que seroit celle d'un homme qui entendant parler de la ville de

Rome s'imagineroit que ce seroit deux choses differentes, dont l'une seroit le mode, & l'autre la substance. Et pour éclaircir toute la difficulté que l'on pourroit trouver en cecy, il faut remarquer que la nature de la substance, est de pouvoir exister indépendemment de son mode ; & qu'au contraire la nature du mode est de ne pouvoir exister sans la substance dont il est le mode. Or il est certain que toute l'étenduë qui est dans une table pourroit subsister sans être table, & qu'au contraire il ne sçauroit y avoir de table sans étenduë. C'est pourquoy bien loin de dire que l'étenduë est un mode, dont la table est la substance, il faut dire au contraire, que l'etenduë est la substance, dont l'Estre de table n'est que le mode, ou la façon d'Estre.

XV. *D'où vient que la Physique a cy devant été si sterile.*

Au reste, ceux qui nient que l'étenduë soit l'essence de la matiere ne sçauroient marquer distinctement ce qu'ils entendent par la matiere, ny en quoy consiste son essence ; & ils établissent pour principe une chose obscure, dont il est impossible de tirer aucune consequence qui porte lumiere à l'esprit, & qui puisse servir à éclaircir aucune verité ; c'est pourquoy il ne faut pas s'étonner si leur Physique est si sterile, & si elle est incapable d'expliquer le moindre des effets de la nature. Voyons maintenant s'il en est de même du principe que nous avons étably.

CHAPITRE VIII.

Quelque corollaires de la doctrine precedente.

I. *Que le vuide des Philosophes est impossible.*

DE ce que nous venons d'établir touchant l'essence de la matiere, nous conclurons premierement que le vuide des Philosophes est impossible : Car par le vuide ils entendent un espace sans matiere, & chez nous espace (ou estenduë) & matiere ne sont que la même chose, si bien que de demander s'il peut y avoir un espace sans matiere, c'est demander s'il peut y avoit une matiere sans matiere; en quoy il y a une manifeste contradiction. Et s'il ne sert de rien de dire que l'on pourroit concevoir un espace, dans lequel on ne suppoſeroit aucune lumiere, aucune couleur, point de dureté, point de chaleur, point de pezanteur; en un mot dans le quel on ne suppoſeroit pas une des qualitez que l'on se puisse imaginer; car quand cela seroit, en niant toutes ces choses de l'étenduë, on nie seulement les accidens d'un sujet, dont on suppoſe la vraye essence.

II. *Ce qui arriveroit si Dieu aneantissoit tout l'air d'une chambre.*

Et à l'occasion de cecy nous ne nous mettrons pas en peine de répondre à ceux qui nous demanderoient, si Dieu par sa toute-puissance ne pourroit point faire du vuide, en aneantissant tout l'air d'une chambre, & empeschant que d'autre ne vinst en sa place? parce que, comme nous avons dé ja dit, il ne

nous appartient pas de déterminer jusqu'où se peut étendre la puissance de Dieu. Mais si en changeant un peu la question, on se contentoit de nous demander, ce que nous concevons qui arriveroit, si Dieu aneantissoit tout l'air d'une chambre, sans permettre qu'il y en entrast d'autre en sa place? nous pourrions bien alors y répondre; Et sans rechercher ny examiner ce qui devroit arriver au dehors de cette chambre, nous dirions que les murailles s'approcheroient, en sorte qu'il ne resteroit plus entr'elles aucun espace.

III. *Que la disposition des murailles, pour composer une chambre, dépend de l'étenduë ou de la matiere qu'elles enferment.*

Quelqu'un repliquera peut être, que les murailles d'une chambre ont une existence indépendante de ce qu'elles contiennent, & consequemment qu'elles peuvent demeurer en l'état où elles sont, & sans s'approcher, encore que le dedans soit aneanti. A quoy je répons, qu'il est bien vray que l'existence des murailles est independante de ce qu'elles enferment; mais que l'etat où elles sont, ou la disposition qu'elles doivent avoir pour composer une chambre, est necessairement dépendante de quelque étenduë, ou de quelque matiere qui soit entr'elles; & par consequent qu'on ne sçauroit détruire cette étenduë, sans détruire non pas les murailles, mais la disposition qu'elles avoient auparavant.

IV. *Qu'est ce que le lieu?*

Secondement, nous connoitrons que le lieu interieur, ou l'espace que chaque corps occupe, n'est point different de ce corps: & que si l'on peut dire qu'un corps change de lieu, cela se doit entendre du lieu exterieur;

c'eſt-à-dire de la ſurface des autres corps qui l'environnent, aux differentes parties de laquelle il peut-être diverſement appliqué.

V. *Comment ſe fait la rarefaction, & la condenſation.*

En troiſiéme lieu quand un corps paroîtra ſous une plus grande étenduë que celle ſous laquelle il paroiſſoit auparavant, ſans que l'on ſe ſoit apperceu qu'il y ſoit entré aucune matiere, qui eſt ce que l'on appelle *rarefaction*, nous conclurons qu'il y eſt entré une matiere fort ſubtile qui en a écarté les parties, De même, quand il arrivera qu'un corps paroîtra ſous une plus petite étenduë que celle qu'il avoit auparavant, ſans qu'on ſe ſoit apperceu que rien en ait été ôté, qui eſt ce qu'on appelle *condenſation*, nous penſerons qu'il eſt ſorti de ſes pores une matiere imperceptible, & que par ce moyen ſes parties ſe ſont approchées les unes des autres : car puis que ſelon nous l'étenduë & la matiere ſont la même choſe ; nous ne pouvons pas penſer qu'un corps paroiſſe ſous une plus grande ; ou ſous une plus petite étenduë, en quelle maniere que ce ſoit, à moins qu'il n'y ait plus ou moins de matiere.

VI. *En quel ſens on peut dire que le corps qui ſe rarefie n'aquiert rien ; & que le corps qui ſe condenſe ne perd rien.*

Et ceci n'empeſchera pas que nous ne puiſſions dire avec Ariſtote, que le corps rare eſt celui qui n'ayant que peu de matiere occupe une grande étenduë, & que le corps denſe eſt celui qui occupe peu d'étenduë avec beaucoup de matiere ; ou ce qui eſt la même choſe, que le corps qui ſe rarefie n'aquiert pas de nouvelle matiere, & que celui qui ſe condenſe ne perd pas de la ſienne : Car cette matiere imperceptible dont nous avons par-

lé, doit être considerée comme une chose étrangere & qui n'appartient point au corps où elle est entrée, ou dont elle est sortie, quand ils se sont rarefiez, ou condensez. Ainsi, quand de la paste tournée en pain, se rarefie un peu devant & même pendant la cuisson, on n'a pas coûtume de dire qu'on ait pour cela plus de pain que l'on n'avoit de paste; quoi qu'il soit visible que beaucoup d'air s'est fourré dans ces grans intervalles qu'on appelle les yeux du pain; parce que ce n'est pas proprement cela qu'on appelle du pain. De même, lors qu'en pressant de la mie de pain entre ses mains, on la reduit sous un moindre volume, quoi que l'on soit asseuré d'en avoir fait sortir beaucoup d'air, l'on ne dit pas pour cela qu'on a moins de mie qu'auparavant; parce que l'on a encore tout ce qu'on appelle de la mie, & que l'air qui en est sorti n'en étoit point.

D'où vient qu'une châtaig ne creve sur le feu.

VII. Vous aurez sans doute de la peine a accorder ce que nous venons de dire de la rarefaction, avec l'experience qui fait voir qu'une châtaigne étant mise sur le feu creve avec éclat; & vous penserez peut-être que la matiere subtile qui entre par les pores de son écorce, devroit sortir avec la même facilité qu'elle y est entrée, sans la rompre ou la faire crever; Mais il sera facile de vous satisfaire là-dessus, en considerant que ce n'est pas la matiere étrangere qui entre & qui sort de la châtaigne, qui fait immediatement ce fracas, mais que ce sont les parties grossieres de la châtaigne même;

que

que l'action de la matiere subtile, qui penetre alors ses pores, écarte les unes des autres, comme autant de petits coins, & qu'elle agite de telle sorte, qu'elles viennent à rompre l'écorce avec bruit & éclat.

VIII. *Que le monde est indefiny.*

Nous conclurons en quatrieme lieu, que le monde est indefiny, parce qu'à quelque distance que nous voulussions mettre ses bornes, il nous est impossible de ne pas imaginer de l'étenduë au delà. Or l'étenduë & la matiere, suivant ce que nous avons dit, sont la même chose; C'est pourquoy l'on ne sçauroit jamais se proposer le monde si grand qu'on ne se le puisse imaginer encore plus grand.

IX. *Qu'il est impossible qu'il y ait plusieurs mondes.*

En cinquiéme lieu, il est évident qu'encore qu'il ne repugne pas qu'il y ait plusieurs corps semblables à la Terre, & qui comme elle, seroient capables de contenir plusieurs animaux, cependant il est impossible qu'il y ait plusieurs Mondes: Car celuy où nous sommes occupe déja tout l'espace que nous sçaurions nous imaginer.

X. *Que la matiere des Cieux & celle des corps terrestres sont de même espece.*

En sixiéme lieu, puis que nous n'avons pas une autre idée de l'étenduë des Cieux, que de l'étenduë des choses d'icy-bas, nous devons juger qu'elles sont d'une même espece; Et nous ne nous arrêterons pas sur ce qu'on pourroit dire que l'étenduë ou la matiere des Cieux est plus lumineuse & moins changeante que celle des choses d'icy bas; parce que cette difference ne regarde que les accidens de la matiere, & non pas son essence.

Que deux masses égales ne contiennent pas plus de matiere l'une que l'autre.

XI. Enfin, nous ne dirons pas qu'un vaisseau qui est rempli de plomb, contienne plus de matiere que s'il étoit rempli de cire, nonobstant qu'il soit plus pesant, à cause que la pesanteur n'est pas l'essence de la matiere, mais seulement l'étenduë, que l'on suppose aussi grande une fois que l'autre.

Que les proprietés de la matiere peuvent faire découvrir plusieurs autres veritez.

XII. La seule notion que nous avons établie de l'essence de la matiere a été le seul principe dont nous nous sommes servis pour répondre avec tant de facilité à toutes les questions precedentes; en suite de quoy il y a lieu de croire que nous pourrions avec la même facilité satisfaire à beaucoup d'autres, si nous employons dans nos raisonnemens quelques-unes de ses proprietez. Celle qui semble se presenter la premiere est la divisibilité, laquelle paroist d'autant plus féconde, que c'est d'elle que peuvent naître toutes les figures imaginables.

CHAPITRE IX.

De la divisibilité de la matiere.

Que la matiere est divisible.

I. LORS que sans prévention l'on considere une portion déterminée de la matiere, & qu'on la compare à quelques autres portions dont elle est environnée, l'on conçoit aisément que son existence particuliere est tout-à-fait indépendante de leur voisinage, & qu'elle ne laisseroit pas d'être tout ce

qu'elle eſt encore qu'elle fût jointe & unie à d'autres portions de la maniere; d'où il ſuit que cette premiere portion eſt ſeparable de celles auſquelles elle eſt unie, ce qui montre la diviſibilité de la matiere, & la poſſibilité d'en diviſer les parties en d'autres plus petites.

II. *Des atomes d'Epicure & qu'ils ſont inſeparables.*

Mais d'ailleurs, quand on ſe repreſente le pouvoir de Dieu, & l'empire abſolu qu'il a ſur toutes les choſes qui ſont au monde, on ne ſçauroit douter qu'il ne puiſſe faire que certaines parties de la matiere ſoient de telle nature qu'il n'y ait dans tous l'Univers aucun Agent capable de les diviſer, d'où il s'enſuivroit que chacune de ces parties ne differeroit en rien des petits corps qu'Epicure appelle des Atomes; Toutefois cette proprieté de ne pouvoir être diviſées par aucun Agent exterieur, ne ſeroit qu'arbitraire & ne ſeroit appuyée ſur aucun principe naturel, mais ſeulement ſur une pure ſuppoſition, laquelle ne changeant pas leur veritable nature, nous devons tenir pour certain que toute la matiere de ce monde eſt diviſible; Si bien que la ſeule difficulté qu'il peut y avoir en cecy, eſt de ſçavoir en combien de parties cetaine portion déterminée de la matiere peut être diviſée.

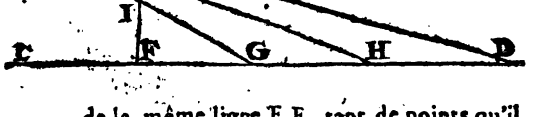
III. *Que la matiere eſt diviſible par tous les points qu'on peut ſe*

Pour la reſoudre, il faut ſe reſſouvenir que toutes les diverſitez qu'on peut imaginer dans la matiere luy viennent des formes qui la déterminent; & que d'elle-même n'eſtant autre choſe qu'une ſubſtance étenduë en longueur, largeur & profondeur, elle eſt parfaitement homogene, c'eſt-à-dire, par-

tout semblable à soi même. C'est pourquoy on ne la sçauroit reconnoître capable de quoi que ce soit en aucun endroit dont on ne la doive juger capable par tout ailleurs. Comme donc on ne peut pas douter qu'elle ne soit capable de division en quelques-unes de ses parties, il s'ensuit quelle est divisible par tous les points que l'Esprit humain y peut assigner.

IV. *Que le nombre des points qu'on peut assigner dans la matiere est indefini: & que la matiere est divisible à l'indefini.*

Or que le nombre des points qui se peuvent concevoir dans une quantité determinée de matiere; comme par exemple d'un pouce, soit indefini, la Geometrie en fournit plusieurs demonstrations dont en voicy une qui me paroît fort aisée. Considerez deux lignes paralleles, telles que je suppose A B, C D; concevez-les indefinies en longueur, & distantes l'une de l'autre d'un pouce; cela étant, la ligne E F, qui en est bornée; & qui les rencontre perpendiculairement sera aussi longue d'un pouce; puis ayant pris dans la ligne A B, le point A, à gauche de la ligne E F, & éloigné d'elle si vous voulez d'un pouce, prenez sur C D, à droite



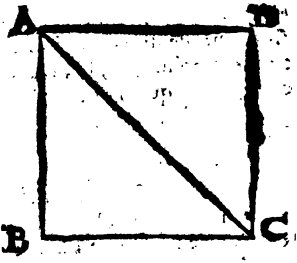
de la même ligne E F, tant de points qu'il vous plaira, comme G, H, D, &c. éloignez les uns des autres de telle quantité aussi qu'il

vous plaira, & concevés qu'il part du point A autant de lignes droites qui aboutissent à tous ces points, G, H, D, &c. cela étant, il est évident que la ligne A G, passera par le point I, de la ligne E F; que la ligne A H, passera par le point L, qui est plus haut, & que la ligne A D passera par le point M, qui est encore un peu plus haut, & ainsi de suite; & d'autant que la ligne C D est indefinie, & qu'on peut prendre sur elle un nombre indefini de points semblables, à G, H, D, il s'ensuit que les lignes qu'on menera du point A à tous ces points, marqueront dans la ligne E F, un nombre indefini de points differens les uns des autres, & qui approcheront de plus en plus de l'extremité E, sans que de toutes ces lignes il y en puisse jamais avoir une qui passe par le point E, à cause que la ligne C D est supposée parallele à A B. Puis donc que la quantité E F, a été prise à discretion, & que la même demonstration se peut appliquer à telle autre quantité que l'on voudra, il faut avoüer que l'on peut assigner un nombre indefini de points dans quelque portion determinée de matiere que ce soit; & par consequent que la matiere est divisible à l'indefini.

V. *Seconde preuve.*

L'on peut encore demontrer cette verité, en considerant qu'il y a des grandeurs qui sont incommensurables les unes aux autres, c'est-à-dire qui n'ont entr'elles aucune commune mesure. Ainsi, supposant que la figure A B C D soit un quarré, c'est une chose demontrée en Geometrie, que

le côté A B est incommensurable au diametre A C; Ayant donc divisé par la pensée la ligne A B, qui n'est si vous voulez que d'un pouce,



en cent mille parties égales, & chacune d'elles en cent mille autres parties aussi égales, & derechef chacune de ces dernieres en cent mille autres parties égales, vous pourriez continuer ainsi vôtre division pendant tout un siecle, sans que jamais vous pussiez parvenir à des parties si petites, que l'on pût dire que la ligne A C en contint un certain nombre préçis. Or cela ne seroit pas ainsi, si l'étenduë ne se pouvoit pas diviser à l'indefini; Car lors qu'on auroit divisé, par exemple, la ligne A B, dans les plus petites parties dans lesquelles l'étenduë pourroit être divisée, ce seroit une necessité que la ligne A C contint un certain nombre précis de ces sortes de parties. Il faut donc conclurre, que quelque étenduë que ce soit, & quelque portion de matiere que l'on puisse déterminer, est divisible à l'indefini.

VI. Cette conclusion qui a été tirée par Aris-
1. *Objection.* tote, a été approuvée par presque tous les Aristoteliciens, en sorte qu'il n'y en a eu qu'un tres-petit nombre qui ne s'y soient pas

rendus ; & ils ne se sont écartés des autres, qu'à cause qu'ils ont cru que l'on tomboit par là dans une contradiction. Car, disoient-ils, en supposant que deux corps soient inégaux, si on les pouvoit tous deux diviser à l'indefini, il s'ensuivroit que le nombre des parties dont l'un seroit composé, seroit égal au nombre des parties dont l'autre seroit aussi composé, & partant il s'ensuivroit que ces deux corps seroient égaux ; contre l'hypothese.

Mais en cela ils se sont méptis doublement; premierement en ce qu'ils n'ont pas consideré que l'égalité & l'inégalité étoient des proprietez des choses finies, & que l'esprit peut en quelque façon embrasser pour les comparer ensemble; & qu'il ne les faut pas attribuer à des grandeurs indefinies, que l'esprit ne sçauroit embrasser, & qu'on ne peut non plus comparer ensemble qu'un corps avec une superficie, ou une superficie avec une ligne. De plus, quand on pourroit dire que deux corps inégaux étant divisez de la maniere que j'ai fait voir cy-dessus qu'on pouvoit diviser la ligne E F, le nombre des parties de l'un seroit egal au nombre des parties de l'autre ; on ne pourroit pas pour cela conclure que ces deux corps devroient aussi être égaux ; à cause que les parties de l'un seroient à proportion plus grandes que les parties de l'autre. C'est pourquoi il n'y a en ceci aucune contradiction ; & la demonstration precedente subsiste avec toute sa force.

VII. *Réponse.*

VIII. *Objection.*

Il y en a d'autres qui tâchent de combattre la divisibilité de la matiere à l'indefini, par

une autre voye ; en disant qu'il s'ensuivroit de là qu'une petite portion de matiere, comme par exemple un cube qui n'auroit qu'un quart de pouce de hauteur, & que l'on auroit diviſé de la ſorte que nous venons de dire, pourroit fournir un ſi grand nombre de tranches quarrées qu'elles ſuffiroient pour couvrir toute la terre, quand bien même elle ſeroit beaucoup plus grande qu'elle n'eſt ; ce qu'ils eſtiment abſurde.

IX. *Réponſe.* Toutefois ceux ci n'ont pas plus de raiſon que les autres ; & l'on peut dire que leur objection n'eſt fondée que ſur ce qu'ils établiſſent pour maxime qu'une choſe doit paſſer pour abſurde lors qu'on ne la peut comprendre par l'imagination : Ce qui eſt une erreur fort groſſiere & indigne d'un Philoſophe ; qui ne peut pas ignorer qu'il y a une infinité de choſes tres-vrayes, auſquelles il eſt certain que l'imagination ne ſçauroit atteindre. Je pourrois en rapporter pluſieurs exemples, mais deux me ſuffiront, qui appartiennent tous deux au ſujet dont il s'agit ; à ſçavoir la diviſion qui ſe fait de l'or chez les Batteurs d'or, & chez les Tireurs d'or.

X. *Diviſion de l'or chez les Batteurs d'or.* Mais pour la comprendre, il faut premierement ſçavoir que l'experience nous a appris que les pezanteurs des maſſes égales d'or & d'eau ſont entr'elles comme dix-neuf à un ; ſi bien qu'un pied cubique d'eau peſant ſoixante & onze livres, il s'enſuit qu'un pied cubique d'or peze treize cens quarante neuf livres, ou vingt & un mil cinq cens quatre-vingt quatre onces : Or un pied cubique contient deux millions neuf cens quatre-vingt-

cinq mil neuf cens quatre vingt quatre lignes cubiques, partant une once d'or contiét cent trente-huit lignes cubiques & $\frac{7392}{21184}$. D'où il suit que si elle est reduite en forme de cube, sa hauteur est à peu prés de cinq lignes & un septiéme, & que sa baze est d'environ vingt-six lignes quarrées, & $\frac{22}{49}$. De plus, il faut sçavoir que les Batteurs d'or font d'une once d'or deux mil sept cens trente feüilles quarrées de net, chacune desquelles a pour costé deux pouces dix lignes; sans comprendre ce qu'ils nomment le dechet, qui sont certaines rognures qui montent à prés de la moitié. La surface de chacune de ces feüilles contient onze cens cinquante-six lignes quarrées; si bien que toutes ensemble estant mises à côté les unes des autres composent une superficie de trois millions cent cinquante-cinq mil huit cens quatre vingt lignes quarrées. A quoy si l'on ajoûte seulement le tiers de cette quantité pour le dechet, il s'ensuivra que les Batteurs d'or auront fait d'une once d'or quatre millions deux cens sept mil huit cens quarante lignes quarrées. Comme donc ce nombre contient cent cinquante-neuf mil quatre-vingt douze fois la quantité de la baze d'un cube d'or d'une once, il est indubitable que ce cube, qui comme il a été dit, n'a que cinq lignes & un septiéme de haut, a esté divisé au moins en cent cinquante-neuf mil quatre vingt douze tranches quarrées.

XI. Division de l'or.

Quoy que cette division de l'or soit déja assez grande, il s'en faut pourtant beaucoup qu'elle n'égale celle qui se fait chez les

chez les Tireurs d'or

Tireurs d'or. On m'y a fait voir plusieurs lingots d'argent de figure cilindrique, qui pezoient chacun seize marcs; l'un d'eux, qui me sembloit le plus regulier, estoit long de deux pieds huit pouces, & son circuit contenoit deux pouces neuf lignes; de sorte que sa superficie cilindrique estoit de douze mil six cens soixante & douze lignes quarrées. A prés que cette superficie a été couverte de plusieurs feüilles d'or qui toutes ensemble pezoient une demy-once, le lingot a été tiré à la filiere, & par ce moyen a été converti en un fil qui étoit à peu prés de la grosseur du plus délié qu'on ait coûtume de faire en cette Ville. J'en ay pris vingt cinq toises, ou cent cinquante pieds, & ayant pezé cette quantité dans de fort bonnes balances, j'ay trouvé qu'il ne s'en falloit pas la soixante-quatriéme partie d'un grain qu'elle ne pezât trente six grains. Cela étant, le lingot entier a deu être converti en un fil à peu prés long de trois cens sept mile deux cens pieds. D'où il suit qu'il a été alongé de cent quinze mil deux cens fois plus qu'il n'étoit auparavant; & par consequent que sa superficie est devenuë trois cens quarante fois plus grande qu'elle n'étoit au commencement. A quoy si l'on ajoûte que ce fil si délié étant aplati en lame, pour en couvrir du fil de soye, cette superficie augmente encore du double, il s'ensuit qu'elle est devenuë six cens quatre-vingt fois plus grande qu'au commencement; & qu'ainsi elle contient alors huit millions six cens seize mil neuf cens soixante lignes quarrées. Or quand ce fil est ainsi

aplati en lame, sa superficie paroit toute couverte d'or, il faut donc que la seule demi-once de ce metail, dont la lame est couverte, soit devenuë si mince que sa superficie soit de huit millions six cens seze mil neuf cens soixante lignes quarrées. Si bien que cette quantité contenant trois cens vingt-cinq mil sept cens quatre-vingt quinze fois vingt-six ligne & $\frac{22}{49}$ que vaut la baze d'un cube d'or d'une once, c'est une necessité que l'épaisseur de l'or dont la lame d'argent est couverte, ne soit plus à la fin que de la trois cens vingt-cinq mil sept cens quatre-vingt quinziéme partie de la moitié de la hauteur d'une once cubique d'or, ou de la six cens cinquante & un mil cinq cens quatre-vingt dixiéme partie de la hauteur d'une once, & qu'ainsi la quantité de cinq lignes & un septiéme ait été divisée en six cens cinquante & un mil cinq cens quatre-vingt dix parties égales.

XII. *Que la consideration des divisions precedentes apprend à mieux juger du pouvoir de Dieu.*

Si l'on considere aprés cela qu'on pourroit encore pousser la division de l'or beaucoup plus loin, n'étoit que les choses sont destinées à certains usages qui ne permettent pas de passer outre; & sur tout si l'on considere que ce ne sont que des hommes qui font ce que nous voyons, & qui le font avec des instrumens fort grossiers, & qu'il y a dans la nature plusieurs autres agens incomparablement plus subtils, l'on verra encore plus clairement que tout ce que nôtre imagination ne sçauroit comprendre n'est pas impossible, & l'on ne sera plus si hardi

que de donner inconsiderement comme l'on fait des bornes au pouvoir de Dieu.

XIII. *Qu'il n'y a point de divisions sans mouvement.*

Au reste, il faut bien prendre garde que les divisions que l'on fait seulement par la pensée ne changent rien dans la matiere, & que toute division réelle presuppose du mouvement ; c'est à dire qu'afin qu'une portion de matiere soit actuellement divisée de celle à laquelle elle étoit unie, il faut necessairement qu'elle s'en separe. C'est ce qui rend le mouvement si necessaire, & sa connoissance d'un si grand usage ; Et c'est ce qui a fait dire à Aristote, que quiconque ne connoît pas bien le mouvement, doit necessairement être fort ignorant dans toutes les choses naturelles.

CHAPITRE X.

Du mouvement & du repos.

I. *Ce que c'est que le mouvoir.*

COMME nous connoissons mieux le mouvement par experience, que nous n'en sçavons la definition ni la cause, je me servirai ici d'un exemple fort clair, & dont tout le monde convient, qui servira à vous en donner la connoissance, & à vous en faire découvrir la nature.

Supposons donc que dans un tems fort calme un homme se promene à pied dans le cours ; & que s'étant trouvé au commencement entre les premiers arbres de cette

grande allée, il se rencontre après entre les seconds, & continuë ainsi de se promener jusqu'à ce qu'il soit arrivé à l'autre bout. Personne ne doute qu'un homme qui se promene de la sorte ne se meuve, & que chaque pas qu'il fait ne soit un veritable mouvement. Considerons maintenant que le mouvement de cet homme est quelque chose de nouveau, qui n'étoit pas auparavant en lui, afin que faisant un dénombrement exact de toutes les choses que nous pourrons concevoir lui être survenuës de nouveau, depuis qu'il a commencé à se mouvoir, & que rejettant toutes celles que nous sçaurons certainement n'être pas son mouvement, nous soyons assurez que celle qui restera, sera sans doute celle que nous cherchons, & que cela nous fasse connoître en quoi consiste proprement le mouvement.

II. *Ce que c'est que le mouvement & le repos.*

Et d'autant que nous ne reconnoissons point de vuide, ainsi que faisoient Democrite & Epicure, & qu'ainsi nous ne pouvons pas dire comme eux, que cet homme dont nous parlons s'applique à diverses parties de l'espace, puis que nous ne le distinguons point de la matiere, comme eux le distinguoient, il s'ensuit que dans l'exemple que nous avons proposé, nous n'avons que trois choses à considerer; la premiere est le desir que cet homme peut avoir de se promener; la seconde est l'effort qu'il fait pour l'execution de ce desir; & la troisiéme est la correspondance ou l'application successive de cet homme, par tout ce qu'il a d'exterieur, aux diverses parties des corps qui l'en-

vironnent, & qui le touchent immediatement. Or il eſt certain que le deſir que peut avoir cet homme, n'eſt pas le mouvement de cet homme : car deſirer n'eſt autre choſe que penſer, & nous reconnoiſſons du mouvement dans des ſujets auſquels nous n'attribuons aucune penſée. De plus, nous devons juger que le mouvement de cet homme ne conſiſte pas non plus dans l'effort qu'il fait pour ſe promener : Car quand bien même on pourroit dire que tous les corps qui ſe meuvent font effort, comme on ſçait auſſi qu'il y en a quelquefois qui ne laiſſent pas de faire effort, quoi qu'ils ne ſe meuvent pas, on doit penſer que l'effort peut bien être la cauſe efficiente du mouvement, mais non pas le mouvement même ; Par conſequent, il ne reſte plus autre choſe à dire, ſinon que le mouvement conſiſte dans cette application ſucceſſive d'un corps aux diverſes parties de ceux qui l'avoiſinent immediatement. D'où il ſuit auſſi, que le repos d'un corps eſt ſon application continuelle ou ſucceſſive aux mêmes parties des corps qui l'avoiſinent, & qui le touchent immediatement.

III. *Que pour déterminer ſi un corps ſe meut ou non, il ne le faut pas comparer à des corps éloignez.*

Remarquez que dans le mouvement & dans le repos il s'agit toûjours d'une application immediate ; & qu'on ne doit pas ſe mettre en peine de la correſpondance que peut avoir un corps avec des choſes éloignées, ſi ce n'eſt qu'on veüille prendre cette ſorte de correſpondance pour une dénomination exterieure, qui ne change rien en la choſe, & qui ne dit rien de réel dans le ſujet où on

la considere. Ainsi cet homme que nous considerons comme se promenant dans le cours, peut bien correspondre aux mêmes parties de l'eau de la riviere qui coule le long du cours, sans que pour cela il faille dire qu'il soit en repos; & un autre que l'on considereroit comme assis dans le cours, pourroit bien correspondre à diverses parties de l'eau, sans que pour cela il fallût dire qu'il fût en mouvement; D'où il suit que ceux-là s'éloignent de la raison, qui pour déterminer si un corps se meut ou ne se meut pas, le comparent à des points qu'ils se figurent immobiles au delà du ciel, où il est fort incertain qu'il se rencontre des parties de la matiere plus immobiles que celles qui sont proches de nous.

IV. *Exemple remarquable d'un corps qui se meut, & d'un autre qui est en repos.*

La Nature du mouvement & du repos estant ainsi établie, quand nous verrons dans la riviere un poisson qui correspondra quelque tems vis à-vis d'un même endroit du bord, sans que l'eau courante dont il est entierement environné l'entraisne vers le bas, ny que l'effort qu'il fait le fasse approcher plus prés de sa source, nous dirons alors qu'il se meut veritablement; puis qu'en effet nous trouvons en luy toutes les mêmes choses qui se rencontrent dans un autre que l'on reconnoît se mouvoir dans un étang; & que l'effort qu'il fait, le fait correspondre successivement aux diverses parties de l'eau de la riviere, comme l'effort que fait celuy qui est dans un estang, le fait correspondre successivement aux diverses parties de l'eau de l'étang. Et tout au contraire, quand nous ver-

rons une buche flotter entre deux eaux qui l'entrainent vers le bas de la riviere, nous dirons qu'elle est en repos, puisqu'en effet elle est toûjours environnée des mêmes parties (qui est la commune raison pourquoy un corps est dit en repos) quoyque cependant cette buche & la riviere composent ensemble un tout qui se meut.

V. *Que resister à certain mouvement, c'est se mouvoir vers la partie opposée.*

Pendant qu'un poisson qui se meut de la maniere dont nous venons de parler, ne se laisse pas emporter à l'eau de la riviere, on a coûtume de dire qu'il resiste à son courant; ainsi, quand un corps fait par sa resistance qu'il n'est pas emporté vers un certain côté par un autre corps qui l'environne de toutes parts, il est vray de dire qu'il se meut vers le côté opposé.

VI. *Que le mouvement & le repos ne sont que des façons d'être, & que l'un & l'autre est accidentel à la matiere.*

Comme on ne peut concevoir d'application à differentes parties, sans un corps qui s'y applique, & qu'ainsi le mouvement dépend necessairement du mobile, on doit juger que le mouvement n'est pas un être absolu, mais seulement une façon d'être du corps qui est meu; & pareillement que le repos est une façon d'être du corps qui est en repos; D'où il suit, que le mouvement & le repos n'ajoûtent pas plus au corps qui est en repos ou en mouvement, que la figure fait au corps figuré; & comme un corps peut se mouvoir, ou ne se mouvoir pas, il faut conclurre que le mouvement & le repos sont accidentels à la matiere.

VII. *En quoy consiste*

Le mouvement a toûjours été reconnu comme une espece de quantité, laquelle d'une part s'estime par la longueur de la li-

gne que le mobile parcourt ; Par exemple, quand un corps d'une certaine grosseur, comme d'un pied cubique, se meut dans un espace déterminé, comme de dix toises, nous prenons cela pour une quantité determinée de mouvement ; & c'en seroit le double ou le triple, si ce même corps parcouroit vingt ou trente toises. *la quantité du mouvement.*

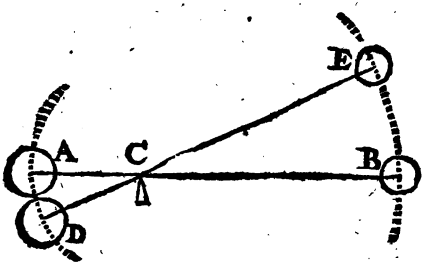
VIII. D'autre part elle s'estime par le plus ou moins de matiere que se meut tout à la fois; tellement que si un corps de deux pieds cubiques parcouroit une ligne de dix toises, ce seroit deux fois autant de mouvement, que si un corps d'un pied cubique parcouroit la même ligne de dix toises : car il est évident qu'il faut compter autant de mouvement pour chaque moitié d'un corps de deux pieds, que pour un corps entier d'un pied. *Autre maniere d'estimer la quantité du mouvement.*

IX. Et de-là il suit manifestement, qu'afin que deux corps inégaux ayent des quantitez égales de mouvement, il faut que les lignes qu'ils parcourent soient entre elles en raison reciproque de leurs masses ; Comme, si un corps est triple d'un autre, il faut que la ligne qu'il parcourt ne soit que le tiers de celle de l'autre. *Comment deux corps inégaux peuvent avoir des quantitez égales de mouvement.*

X. Quand deux corps appliquez aux extremitez d'une balance, ou d'un levier, sont entre eux en raison reciproque de leurs distances au point fixe, c'est une necessité qu'en se mouvant ils décrivent des lignes qui soient entre elles en raison reciproque de leurs masses. Comme si le corps A étant triple du corps B, ces deux corps sont tellement ap- *La raison de l'equilibre de deux corps appliquez aux extremitez.*

D'une balance.

pliquez aux extremitez du levier A B, dont le point fixe eſt C, que la diſtance B C ſoit triple de la diſtance C A, ce levier ne pourra incliner, d'un côté ou d'autre, que l'eſpace B E dans lequel le moindre corps ſera meu, ne ſoit triple de l'eſpace



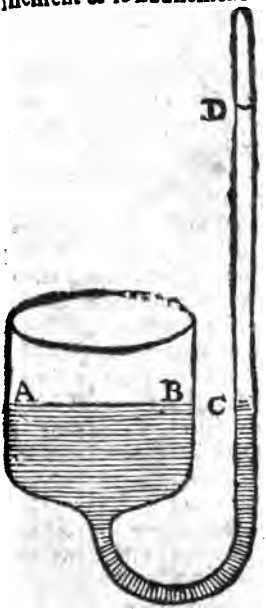
A D, que le plus grand corps parcourera; c'eſt pourquoi le mouvement de l'un de ces corps ſera preciſément égal au mouvement de l'autre. Cela étant, nous n'avons pas plus de raiſon de dire que le corps A, avec quatre degrez, par exemple, de mouvement de haut en bas, doive produire une pareille quantité de mouvement de bas en haut dans le corps B, que nous en avons de dire que le corps B, avec quatre degrez de mouvement de haut en bas, doive produire autant de mouvement de bas en haut dans le corps A. Ainſi nous devons juger qu'ils ſeront dans un parfait équilibre. Ce qui doit ſervir de fondement à la Mechanique.

La raiſon de l'équi.

XI. De même, quand une liqueur pezante eſt contenuë dans un ſyphon renverſé, dont l'ouverture des branches eſt inégalement,

large, si l'on divise par la pensée la hauteur de la liqueur contenuë dans chaque branche, en plusieurs feüilles fort minces, mais d'égale épaisseur, l'une de ces feüilles, prise dans la branche que l'on voudra, ne pourra en baissant faire monter la liqueur dans l'autre branche, que le baissement & le haussement ne soient entre eux en raison reciproque de la quantité des parties qui baisseront ou qui haussеront. Comme, si l'ouverture de l'endroit A B, de la plus large branche du syphon A B C D, est centuple de l'endroit C de l'autre branche qui est plus étroite, & si par conséquent la quantité des parties de cette liqueur qui sont à l'endroit de A B, est centuple de la quantité des parties qui sont à l'endroit de G; aussi reciproquement le haussement ou le baissement des parties qui sont du côté de C, sera centuple du baissement ou du haussement des parties qui sont du costé de A B; C'est pourquoy

Libre des liqueurs.



le mouvement de toutes les parties de la branche A B, sera precisément égal au mouvement de toutes les parties de la branche C. Et ainsi, les unes en baissant n'auront ny plus ny moins de force pour faire monter les autres, que les autres en baissant en auront pour faire monter les premieres. D'où il suit, que si le nombre des feüilles qui sont dans la plus large branche, est égal au nombre des feüilles qui sont dans la plus étroite, c'est-à-dire si la liqueur est à égale hauteur dans les deux branches, la liqueur de l'une & la liqueur de l'autre garderont un équilibre qui ne pourra estre rompu que par une cause étrangere.

XII. *Que Dieu est le premier moteur.*

Comme il n'y a que les proprietez essentielles d'un sujet qui se puissent déduire de son Essence, quand elle est connuë, ce seroit inutilement que nous tâcherions de découvrir comment le mouvement a pû estre produit la premiere fois dans le corps, puis que ce n'en est pas une proprieté essentielle; nous ne nous arresterons donc pas à raisonner sur ce sujet. Et comme nous reconnoissons Dieu pour le createur de la matiere, de mesme le reconnoissons-nous pour son Premier Moteur.

XIII. *Qu'il doit suffire d'avoir une fois supposé que Dieu a créé du mouvement.*

Mais parce que ce ne seroit pas Philosopher que de lui faire faire à tous momens des miracles, & d'avoir perpetuellement recours à sa puissance, nous supposerons seulement qu'en creant la matiere de ce monde, il a imprimé une certaine quantité de mouvement dans ses parties, & qu'ensuite il ne fait plus que prester son concours ordinaire, pour

empescher que les choses ne retournent dans le neant. d'où il les a tirées, & conserver ainsi incessament en la matiere une égale quantité de mouvement; Si bien que ce que nous avons maintenant à faire, est de rechercher les autres circonstances du mouvement, & d'en étudier les causes Secondes ou Naturelles.

CHAPITRE XI.

De la continuation & de la cessation du mouvement.

I. *Que ce qui est en repos ne peut jamais de soy commencer à se mouvoir, & que ce qui a commencé à se mouvoir ne peut jamais de soy cesser de se mouvoir.*

ENTRE les choses que nous avons à considerer touchant le mouvement, une des plus considerables, & qui embarasse le plus l'esprit des philosophes, est de sçavoir d'où vient qu'un corps qui se meut continuë de se mouvoir; Mais posé nos principes, il n'est pas difficile d'en rendre raison: Car, comme nous avons déja remarqué, rien ne tend de soy-même à sa destruction; & c'est une loy de la nature, que les choses doivent toûjours demeurer dans un même état, si ce n'est que quelque cause exterieure le change; ainsi, ce qui existe aujourd'huy, est déterminé à exister toûjours; comme, au contraire, ce qui n'existe point est déterminé, pour ainsi dire, à n'exister jamais: aussi ne peut-il être par soy-mê-

me, & sans qu'une cause étrangere le produise; ainsi encore, le corps qui est quarré, doit toûjours demeurer de luy même quarré: Et comme ce qui est en repos, ne commencera jamais à se mouvoir, si quelque chose ne le meut; de même aussi, ce qui a une fois commencé à se mouvoir, ne sçauroit de soy mesme ne pas continuer à se mouvoir, jusqu'à ce qu'il rencontre quelque chose qui retarde ou qui arreste son mouvement; Et voilà la veritable raison pourquoy une pierre continuë de se mouvoir, lors qu'elle est hors de la main de celui qui l'a jettée.

II. *Que c'est une erreur de croire que les corps qui se meuvent tendent d'eux-mêmes au repos.*

Nous ne nous arresterons donc pas, sur ce qu'on a coûtume de dire, aprés Aristote, que tout ce qui se meut tend au repos; aussi bien ne prouve-t'on ce que l'on avance, par aucune raison considerable: Car si d'un costé cette opinion semble estre fondée sur l'experience de ce qui se passe auprés de nous, où une pierre, & tout autre corps qui se meut, ne persevere pas toûjours dans son mouvement; d'un autre costé aussi elle se détruit parce qui se passe dans les cieux, où les observations de plusieurs milliers d'années n'ont fait remarquer aucune cessation de mouvement.

III. *Que l'opinion d'Aristote n'est pas prouvée par l'experience.*

Ajoûtez à cela, que les experiences mesme de ce qui arrive auprez de la terre n'appuyent pas cette opinion comme l'on pense. Car à la verité, il est bien évident que les corps qu'on avoit veu se mouvoir cessent de se mouvoir, & qu'ils sont en repos, mais il n'est nullement évident qu'ils y tendoient

d'eux-mêmes. Auſſi jamais perſonne ne s'eſt perſuadé qu'un boulet de canon, aprés avoir percé trois ou quatre pieds de maſſonnerie, ait eu inclination de ſe repoſer aprés cet effet. Au contraire, comme l'on s'aperçoit que ce boulet penetre plus ou moins avant, ſelon la diverſité des corps où ſon action eſt receuë, l'on attribuë auſſi avec plus de raiſon la ceſſation de ſon mouvement, au plus ou moins de reſiſtance que luy font ces corps.

IV. *Que l'air réſiſte au mouvement, & que la reſiſtance des corps eſt cauſe que d'autres corps ceſſent de ſe mouvoir.*

Ariſtote auroit été ſeul de ſon avis, & n'auroit été ſuivy de perſonne, ſi l'on avoit conſideré qu'il eſt bien vray que l'air ne reſiſte pas tant au mouvement que fait de la maſſonnerie ou de la terre; mais qu'il eſt tres-vray auſſi qu'il fait quelque reſiſtance; comme on l'experimente, quand on remüe dans l'air un évantail un peu viſte; Car alors, quand on auroit veu qu'un boulet de canon ou une pierre, n'auroit pas toûjours continué de ſe mouvoir dans l'air, on auroit penſé que cela ſeroit arrivé à cauſe que l'air reſiſte au mouvement du boulet, & que le boulet perd autant de ſon mouvement qu'il luy en communique.

V. *Qu'un corps qui ſe meut perd autant de ſon mouvement qu'il en communique.*

Mais afin de ſçavoir combien un corps qui ſe meut doit perdre de ſon mouvement à la rencontre des autres, conſiderons que nous avons ſuppoſé que Dieu en avoit crée une certaine quantité, & qu'il conſerve maintenant par ſon concours ordinaire, ny plus ny moins de mouvement dans la matiere, qu'il y en a mis en la creant; Enſuitte de quoy ſi un corps qui ſe meut en ren-

contre directement un autre qui soit en repos, & qu'il pousse devant soy, il faut necessairement qu'il perde autant de son mouvement qu'il luy en communique, pour faire qu'ils aillent ensemble d'égale viteſſe, de même que ſi ces deux corps ne compoſoient plus qu'une ſeule maſſe; & partant, ſi un corps qui ſe meut eſt triple de celuy qu'il rencontre, il perdra le quart de ſon mouvement; & au lieu, par exemple, de parcourir dans un certain temps une ligne de quatre toiſes, il n'en parcourera plus qu'une de trois; c'eſt à dire qu'il ira d'un quart moins vîte qu'il n'alloit auparavant.

VI. *Qu'un corps qui ſe meut perd moins de ſon mouvement à la rencontre d'un corps qui en a déja, qu'à la rencontre d'un corps qui eſt en repos.*

Que ſi un corps qui ſe meut en rencontre un autre qui a déja du mouvement, il pourra bien le faire aller plus vîte, mais il ne perdra pas tant de ſon mouvement, que ſi cet autre eût été tout-à-fait en repos, à cauſe qu'il ne s'agit que d'ajoûter quelques degrez de mouvement à ceux qu'il a déja, pour faire qu'ils aillent d'égale viteſſe. Un exemple éclaircira tout cecy. Suppoſons qu'un corps ait une certaine quantité de mouvement, à ſçavoir douze degrez, & qu'il en rencontre un autre qui ſoit en repos; ſuivant ce qui vient d'être dit, ſi ce corps eſt double de l'autre, il luy doit communiquer quatre degrez de mouvement, & n'en retenir pour luy que huit. Mais ſi ce corps qui a douze degrez de mouvement, en rencontre un qui en ait déja trois, il ne doit augmenter ſon mouvement que de deux degrez, afin que ce corps en ait autant qu'il luy en faut; Car étant égal à chacune

de

de ſes moitiez, cela lui ſuffit pour aller enſemble d'égale viteſſe ; C'eſt pourquoi en ce ſecond cas il en retiendra dix pour lui, au lieu qu'au premier il n'en avoit retenu que huit.

VII. *Comment un corps perd de ſon mouvement.*

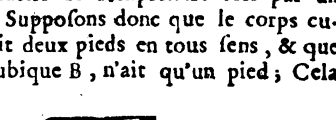
Que ſi un corps qui a été meu par un autre, venoit à ſe détourner par quelque cauſe que ce pût être, & qu'ainſi il laiſſât libre celui dont il a receu du mouvement, celui-cy continuëroit ſeulement de ſe mouvoir comme il a fait depuis qu'il a meu l'autre, & non pas comme il ſe mouvoit avant qu'il eût communiqué de ſon mouvement, à cauſe que la façon d'être où chaque choſe doit demeurer, & dans laquelle elle ſe doit conſerver, eſt celle qu'elle a à chaque moment, & non pas celle qu'elle a eu auparavant, & qu'elle n'a plus. De ſorte qu'un corps qui a déja perdu de ſon mouvement à la rencontre d'un autre, en peut encore perdre à la rencontre d'un ſecond, & d'un troiſiéme, & ainſi de ſuite ; ce qui fait qu'il peut à la fin s'arreſter tout-à-fait, comme il arrive le plus ſouvent.

VIII. *Que le plus gros corps continuë plus long-tems à ſe mouvoir que les plus petits.*

De ce que nous venons de dire, il s'enſuit premierement, que de deux corps ſemblables & inégaux, qui ſe meuvent d'abord d'égale viteſſe en ligne droite, le plus gros doit plus long-tems continuer de ſe mouvoir ; à cauſe que ces corps ayant chacun une quantité de mouvement proportionnée à celle de leurs maſſes ; il arrive qu'ils communiquent & perdent de leur mouvement à proportion de leurs ſuperficies, dautant que c'eſt par elles qu'ils rencontrent les autres corps par-

mi lesquels ils se meuvent : Or quoi que le plus gros ait plus de superficie que le plus petit, il n'en a cependant pas tant à raison de sa masse ; & conséquemment il n'a pas occasion de perdre à tout moment une si grande partie de son mouvement que le plus petit.

IX. *Exemple.* Il sera facile de comprendre ceci par un exemple. Supposons donc que le corps cubique A ait deux pieds en tous sens, & que le corps cubique B, n'ait qu'un pied ; Cela étant, la superficie du corps A, est bien à la verité quadruple de la superficie du corps B, mais sa masse est octuple de la masse de l'autre ; Et par conséquent, si ces corps se meuvent d'égale vîtesse, le corps A doit avoir huit fois autant de mouvement que le corps B ; si bien qu'il faudroit qu'il en perdit huit fois autant à chaque moment, pour cesser en même tems de se mouvoir. Or cela ne peut être, à cause que le corps A n'ayant que quatre fois autant de superficie que l'autre, ne rencontre que quatre fois plus de corps, & non pas huit fois autant. Ainsi, le corps A doit encore se mouvoir assez vîte, quand il ne paroit plus de mouvement dans le corps B ; ce qui se confirme par l'experience ; d'autant que si une balle de ca-



libre & de la drageé partent en même temps d'une arquebuze, la balle eſt portée incomparablement plus loin que la dragée.

X. *Qu'un corps peut ſe mouvoir plus long tems étant meu d'une certaine façon qu'il ne ſeroit d'une autre.*

Il s'enſuit en ſecond lieu, que ſi un corps long, comme une fléche, eſt dardé de pointe, il doit continuer plus long-tems à ſe mouvoir, que s'il étoit meu de travers; car comme alors il rencontre moins de corps à qui il puiſſe transferer de ſon mouvement, auſſi en retient-il à chaque moment davantage.

XI. *Qu'un corps qui ſe meut preſque tout à-fait en lui-même ſe meut trés long tems*

En troiſiéme lieu, ſi un corps ſe meut preſque tout-à-fait en lui-même, & ſans transferer que tres-peu de ſon mouvement aux corps qui ſont dans le voiſinage, il doit continuer fort long-tems de ſe mouvoir. Ainſi voyons-nous par experience, qu'aprés avoir donné une mediocre ſecouſſe à une boule de cuivre bien unie, d'un demi pied de diametre, qui eſt ſoûtenuë ſur deux pivots, elle continuë de tourner pendant trois ou quatre heures.

XII. *Comment un corps peut paroître tout à fait en repos.*

Mais puis qu'un corps ne ſçauroit-elle-ment trasferer de ſon mouvement, qu'il n'entre en partage avec celui à qui il le transfere, & qu'il n'en retienne toûjours quelque partie pour lui, pour petite qu'elle ſoit; il ſemble qu'un corps qui a une fois commencé de ſe mouvoir, ne doit jamais paroître en repos; à quoi l'experience ſemble contraire. Toutefois il faut penſer qu'un corps qui n'a plus que tres-peu de mouvement, s'ajuſte de telle ſorte avec un autre qui n'en a pas davantage, qu'il eſt com-

me en repos auprés de cet autre qui eſt tout ce que l'experience nous fait voir.

XIII. *Qu'un corps qui ſe meut directement fait que d'autres ſe détournent en anneau pour prendre ſa place.*

Comme le monde eſt plein; c'eſt bien à la verité une neceſſité qu'un corps qui ſe meut en ligne droite en pouſſe un autre, & celuy-cy un autre; mais cela ne doit pas aller à l'infiny: Car quelques-uns de ceux qui ſont ainſi pouſſez, ſont déterminez à ſe detourner pour aller prendre la place de celuy qui s'eſt meu le premier, comme étant le ſeul endroit où ils puiſſent aller, & qui leur ſoit libre. De ſorte que quand un corps ſe meut, il faut neceſſairement qu'il y ait toûjours une certaine quantité de matiere qui ſe meuve en forme d'anneau, ou de cercle, ou d'une façon équivalente,

XIV. *Que ce mouvement en anneau eſt la cauſe de pluſieurs mouvemens qu'on admire.*

Il y a long tems qu'on a reconnu cette verité; mais faute d'y avoir pris garde, & pour n'en avoir pas aſſez pezé & examiné les conſequences, les Philoſophes ont cru qu'il eſtoit impoſſible de rendre raiſon de tous les mouvemés que nous voyons dans la nature, par la ſeule impulſion, qui eſt la ſeule voye que nous concevions clairement, par laquelle un corps en puiſſe mouvoir un autre, & qui ſe déduit aſſez facilement de l'impenetrabilité de la matiere, de laquelle tout le monde convient; Et pour cela ils ont été contraints d'introduire dans la Philoſophie des choſes qui paroiſſent à la verité fort ſpecieuſes, comme ſont l'attraction, la ſimpathie, l'antipathie, la crainte du vuide, &c. mais qui au fonds ne ſont que des chimeres, qu'ils ont inventées pour rendre en apparen-

ce raiſon de ce qu'ils n'entendolent point ; & qui en bonne Phyſique ne doivent point être admiſes.

Car quant à l'attraction, la ſympathie, & l'antipathie, elles ne doivent point du tout être admiſes à cauſe de leur obſcurité ; Et il paroit bien qu'elles ſont obſcures : Car, par exemple, ſi nous faiſons reflexion ſur l'aymant, tout le monde demeurera d'accord que ce n'eſt point du tout en expliquer la nature, ny les proprietés, que de dire qu'il a une vertu attractive, ou qu'il a de la ſympathie avec le fer ; Et pour la crainte du vuide, je reſerve à faire voir dans le Chapitre ſuivant ce que l'on en doit croire, par la comparaiſon du raiſonnement des anciens avec le noſtre.

XV. *Obſcurité de l'attraction, de la ſympathie, & de l'antipathie.*

CHAPITRE XII.

Des mouvemens que l'on a coûtume d'attribuer à la crainte du vuide.

I. *Ce que l'on a d'abord entendu par la crainte du vuide*

IL n'y a guere de ſujet plus capable de faire voir la difference qu'il y a entre la vraye & la fauſſe Philoſophie, ou du moins entre la maniere de raiſonner juſte, & celle qui ne l'eſt pas, que celuy-cy, Car l'on verra manifeſtement que l'une nous conduit, ſinon au vray, du moins à une tres-grande apparence de verité, qui contente l'eſprit, là où l'autre ne nous donne que des paroles qui ne ſignifient rien que l'on puiſſe concevoir. Pour

preuve de ceci, prenons par exemple une seringue dont le bout trempe dans l'eau, & dont on tire le piston, & écoûtons là-dessus raisonner les anciens. Premierement ils ont remarqué qu'ils ne pouvoit y avoir de vuide dans la nature; puis pensant qu'il y en auroit si on tiroit le piston sans que l'eau le suivist, ils ont conclu que l'eau devoit monter à mesure qu'on le tireroit; enfuite dequoy, ils ont dit que l'eau montoit, afin qu'il n'y eût point de vuide.

II. *Comment on en a corrompu le sens.* Depuis, l'on a changé la façon de s'exprimer, sans pourtant changer de pensée; & l'on a dit que l'eau montoit de crainte qu'il n'arrivât du vuide dans la Nature; Mais cette expression estant équivoque, on l'a prise dans un mauvais sens; & comme on est sujet à porter les choses à l'extremité, on a changé la crainte en horreur, de sorte qu'on a asseuré que l'eau montoit, par l'horreur que la Nature a du vuide? comme si la Nature, prise au sens que les Philosophes l'entendent ici étoit capable d'horreur.

III. *Que la crainte du vuide ne repond pas à la question* La crainte du vuide estant prise dans cette derniere signification paroît tout-à-fait ridicule; c'est pourquoy j'aime mieux croire que les Philosophes ne l'ont prise que dans la premiere; Mais de quelque façon qu'ils la prennent, ils ne satisfont pas à ce que l'on demande non plus que feroit un homme qui estant interrogé comment le bois vient à Paris des Provinces éloignées, repondroit qu'il y vient par la crainte du froid: car ce n'est pas là répondre à la question; puis que c'est apporter la cause finale, au lieu de l'ef-

ficiente que l'on demande.

IV. *Que la raison tirée de la crainte du vuide ne s'accorde pas même avec le fait.*

Toutefois, si le raisonnement des anciens étoit juste, & si la raison sur laquelle ils se fondent étoit veritable, encore qu'elle ne nous fit pas comprendre comme l'eau monte, c'est-à-dire qu'elle ne nous fit pas connoitre la cause efficiente de son elevation, au moins prouveroit-elle qu'elle doit monter, & leur raisonnement s'accorderoit avec l'experience. Mais pour vous faire voir qu'il est même en cela defectueux, prenez garde que si la seule necessité de remplir un espace, de peur qu'il n'arrive du vuide en la nature, faisoit monter l'eau; comme cette necessité ne cesse jamais, il s'ensuivroit qu'elle devroit toûjours monter, tandis qu'on tireroit le piston d'une seringue, pour longue qu'elle fût; & les pompes aspirantes étant de longues seringues, elles pourroient servir à élever l'eau à telle hauteur que l'on voudroit; Cependant l'experience fait voir, qu'on ne la sçauroit faire monter par le moyen de ces pompes, que de la quantité de trente & un pieds & demi; aprés quoi l'eau s'arreste, & ne suit plus le piston, Ce qui nous doit faire conclure, que la crainte du vuide, interpretée le plus favorablement qu'il est possible, n'est point du tout la cause pourquoi l'eau monte, puis qu'elle ne s'accorde pas même avec l'experience.

V. *Difference des suppositions pour servir.*

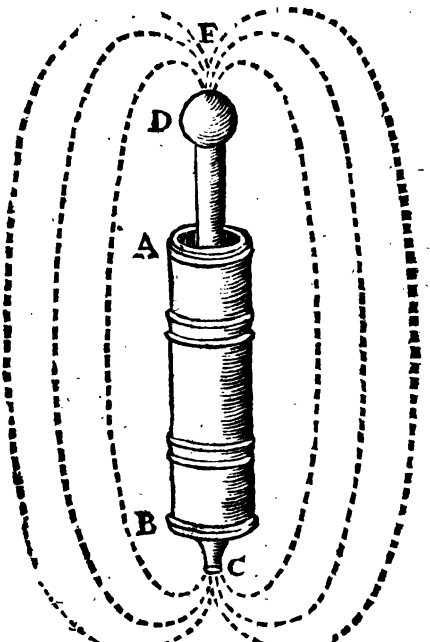
Aprés avoir fait voir le defaut du raisonnement des Anciens, voyons si nous pourrons dire quelque chose qui se soûtienne mieux. Et pour ne pas tomber dans la même faute, je me servirai ici de quelques cas particu-

voir à expliquer la chose d'une autre maniere.

liers, qui seront clairs & intelligibles à tout le monde, afin que sur ces fondemens, qui ne nous pourront être contestez, je puisse tirer des consequences certaines & indubitables.

Premiere supposition.

VI. Supposons donc premierement que quel-



qu'un s'efforce à tirer le piston du fonds

d'une seringue, telle qu'est icy A B C, dont il remplit exactement le creux ; que cette seringue soit toute entiere dans l'air, & que le trou C soit ouvert ; Cela posé, il est évident que le piston D, ne peut être tiré vers E, qu'il ne pousse de l'air, qui en doit pousser d'autre ; lequel, suivant ce qui a été dit cy-dessus, se doit détourner par des lignes semblables ou équivalentes à celles qui sont icy décrites, pour se retirer au lieu que le piston abandonne dans la seringue, vers où par consequent il est meu par une veritable impulsion.

VII. Supposition.

Supposons en second lieu, que le trou qui est vers C, soit bouché, & qu'il n'y ait aucuns pores dans le corps de la seringue, ny dans le piston ; En ce cas, je dis qu'il sera impossible de tirer le moins du monde le piston ; parce que le monde étant plein, l'air que devroit pousser le piston ne pourroit trouver de place où se retirer.

VIII. Supposition.

Tout au contraire, supposons en troisiéme lieu, que la seringue ainsi bouchée a des pores, quoy que fort petits & imperceptibles aux sens, & qu'entre les parties de l'air, il y en a aussi quelques-unes de si subtiles, qu'elles peuvent penetrer ces pores ; Cela étant supposé, il n'y a point de répugnance que l'on puisse tirer le piston, encore bien que le trou d'embas de la seringue soit bouché : Car alors, le piston pourra se faire place, en pressant les plus grossieres parties de l'air, & en exprimant ces parties subtiles, qui seront contraintes d'entrer dans la seringue.

IX. *Qu'il y a des pores dans la plupart des corps terrestre & que l'air a deux sortes de parties.*

Pour sçavoir donc si une seringue estant bouchée par le bas, il peut estre possible ou non de tirer le piston, cela dépend de sçavoir si dans la seringue ou dans le piston il y a des pores, ou s'il n'y en a pas, & avec cela si dans l'air il y a une matiere assez subtile pour passer au travers de ces pores, ou s'il n'y en a point: Car selon l'une ou l'autre de ces suppositions, la chose peut estre possible ou impossible. Mais parce que les sens ny la raison ne nous sçauroient apprendre ny l'un ny l'autre, n'y ayant point de répugnance que l'un ou l'autre soit, c'est à l'experience à le décider. Or l'experience nous apprend, que quand la seringue n'est pas trop grosse, on en tire le piston sans beaucoup de difficulté; D'où il suit évidemment qu'il y a des pores dans le corps de la seringue ou du piston ou plûtôt dans tous les deux, & qu'entre les parties grossieres de l'air il y en a quelques autres plus delicates qui peuvent passer par les pores de la plus-part des corps terrestres.

X. *Experience remarquable tirée de la precedente, & que l'air grossier est pesant.*

Cette experience a servy à nous en faire découvrir une autre qui est tres considerable, qui est que si on lache le piston aprés l'avoir un peu tiré, il retourne comme de luy-même avec impetuosité frapper le fond de la seringue. Dequoy nous pourrons trouver la raison si nous nous ressouvenons qu'un corps ne commence jamais à se mouvoir, s'il n'est poussé par un autre qui le touche immediatement; Car remarquant qu'il n'y a rien que de l'air qui touche immediatement le piston, nous penserons que c'est

cet air qui cauſe ce mouvement que nous admirons, puis conſiderant que l'air contient toûjours une grande quantité de parties d'eau & des autres corps terreſtres, qui pour être fort éparſes & ſeparées les unes des autres, n'ont rien perdu de leur pezanteur, quoi que nous ne connoiſſions pas encore la nature particuliere de l'air, ni en quoi conſiſte la pezanteur, nous ne ferons aucune difficulté d'aſſeurer que le plus groſſier eſt pezant, & conſequemment que c'eſt par ſa pezanteur que le piſton eſt enfoncé dans la ſeringue, d'où il chaſſe la matiere ſubtile par les mêmes pores par où elle étoit entrée.

XI. *Que l'air peze par ſa pezanteur agit de bas en haut.*

Et bien que l'air peze principalement de haut en bas, ce n'eſt pas à dire qu'il ne puiſſe auſſi agir de bas en haut pour enfoncer le piſton d'une ſeringue qui eſt renverſé; Car la colomne d'air qui correſpond ſous ce piſton, eſt pouſſée de bas en haut, par le poids des autres colomnes de l'air qui eſt à côté; de même que l'eau qui correſpond ſous le fond d'un bateau fort chargé, eſt pouſſée de bas en haut vers le fond de ce bateau qu'elle ſoûtient, par le poids de l'eau qui eſt à la ronde à une plus grande hauteur.

XII. *Pourquoy nous ne ſentons pas la pezanteur de l'air qui eſt au deſſus de nous*

Aprés avoir connu cette action de l'air de bas en haut, on ne doit pas trouver étrange qu'en tenant la main platte dans l'air, on n'en ſente pas la pezanteur, c'eſt-à-dire, on ne ſente pas que la main ſoit pouſſée de haut en bas, par le poids de la colomne d'air qui eſt au deſſus d'elle; Car cette colomne

n'a pas plus de force pour la pouſſer de haut en bas, que la colomne qui eſt au deſſous en a pour la repouſſer de bas en haut.

XIII. *Pourquoi nous ne ſentons pas le preſſement de l'air, & pourquoi ceux qui plongent ſous l'eau n'en ſentent pas non plus le preſſement.*

Quand au preſſement qui ſe doit faire en tout nôtre corps, de ce qu'il eſt entierement environné d'un liquide qui eſt pezant, il eſt certain qu'on ne le doit pas ſentir, quand bien même la pezanteur de ce liquide ſeroit beaucoup plus grande; non plus que l'on ne ſent pas le preſſement de l'eau, quand étant plongé dans la mer, on en a pluſieurs piques au deſſus de ſa teſte. Dont la raiſon eſt, que pour ſentir le preſſement d'un corps, il faut qu'il change quelque choſe dans la diſpoſition de nos organes: Or aprés que l'air ou l'eau ont fait tous les efforts dont ils ſont capables, pour preſſer ou pouſſer en dedans les parties exterieures & groſſieres de nôtre corps, & que leurs forces ont été contrebalancées, & miſes comme en équilibre, par la reſiſtance & l'effort que font les parties fluides & mobiles qui ſont en nous, & dont les actions nous ſont inſenſibles, pour les repouſſer en dehors, ils ne ſçauroient plus rien faire davantage, ni rien changer par conſequent à l'état qu'à pris nôtre corps, ni à la diſpoſition de nos organes, auſquels ils s'appliquent ſi uniformément, & avec des forces ſi égales, qu'il n'y a pas une partie qui puiſſe avancer en dehors, pour ceder à quelque autre qui ſeroit enfoncée en dedans; ce qui par conſequent doit rendre l'effort qu'ils font continuellement pour nous pouſſer en dedans, vain & inutile.

Suppoſons en quatriéme lieu, qu'on tire le piſton qui eſt enfoncé dans une ſeringue, dont l'ouverture d'embas trempe dans l'eau. Cela ſuppoſé, il ſemble que l'air que pouſſe le piſton que l'on tire, doive pouſſer & faire monter l'eau dans la ſeringue ; parce qu'elle ſe rencontre dans le chemin que nous avons fait voir qu'il tiendroit lui-même pour y entrer, ſi le bout de la ſeringue étoit dans l'air, & qu'il ne trempât point dans l'eau ; & même qu'il doive la faire monter à meſure qu'on tirera le piſton. Toutefois ce n'eſt pas une neceſſité que cela arrive : Car ayant fait voir que la ſeringue & le piſton ſont pleins de pores, & que l'air eſt rempli d'une matiere ſubtile capable de paſſer à travers, & d'ailleurs l'eau qui eſt pezante reſiſtant à ſon élevation, l'on pourroit bien tirer le piſton ſans qu'il fût neceſſaire que l'eau montât, & que la ſeringue ſe remplît d'eau puiſqu'elle pourroit ſe remplir de cette matiere ſubtile dont l'air eſt rempli. Cependant l'experience fait voir que l'eau monte, & que la ſeringue ſe remplit d'eau, & non pas de cette matiere ſubtile, au moins juſques à la hauteur de trente-& un pieds & demi, & non pas davantage. Dont la raiſon eſt, que l'air étant pezant, peze ſur toute la ſurface de l'eau dans laquelle trempe le bout de la ſeringue ; & quand l'on vient à tirer le piſton, comme l'endroit de l'eau qui reſpond à ſon ouverture, ne ſe trouve point preſſé par l'air qui lui correſpond, le poids de celui qui peze ſur tout le reſte de la ſurface, la ſoûleve & la fait monter dans la ſeringue ; de même qu'on

XIV. *Comment l'eau eſt attirée dans une ſeringue.*

feroit monter l'eau d'un seau dans une sarbacanne qui seroit ouverte par les deux bouts, si le bout d'embas étant enfoncé dans un trou fait dans un tranchoir de bois qui couvriroit exactement toute sa surface l'on venoit à appuyer sur ce tranchoir. Ainsi le mouvement du piston est bien la cause generale de l'entrée de quelque matiere dans le lieu qu'il abandonne, mais la pezanteur de l'air determine cette matiere en particulier.

XV. *Que l'eau ne doit monter qu'à une certaine hauteur dans une seringue, & qu'une colomne d'air peze autant qu'une colomne de trente & un pieds & demi d'eau de pareille grosseur.*

Comme nous sçavons par experience qu'on peut tirer le piston du fond d'une seringue dont l'ouverture d'embas est bouchée, ce nous est une conviction que l'air grossier ne peze pas infiniment: Car si cela étoit, il seroit impossible de le tirer. Cela étant nous pouvons prevoir que l'air par sa pezanteur ne sçauroit faire monter l'eau dans une seringue, que jusqu'à une certaine hauteur déterminée; de sorte que si passé cette hauteur l'on continuë à tirer le piston, la seringue au lieu de se remplir d'eau ne se remplira plus que de matiere subtile; qui est une chose que l'on a déja remarquée dans les pompes aspirantes. Et dautant que l'eau monte tôûjours à la hauteur d'environ trente-& un pieds & demi, par dessus le niveau de celle où trempe le bout de la pompe, il faut conclure qu'une colomne d'eau de cette hauteur, peze autant qu'une colomne d'air de pareille grosseur, qui s'éleve jusqu'à la derniere surface où l'air grossier se termine.

XVI. *Qu'on ne doit pas*

Si le piston d'une seringue glissoit facilement contre la surface concave contre laquelle il frotte, & s'il n'avoit point de pezan-

sentir la pezanteur de l'air qu'on attire dans une seringue, mais qu'on doit sentir celle de l'eau

cœur on n'auroit point du tout de peine à y attirer de l'air; à cause que s'il y en a qui peze sur le piston pour le pousser de haut en bas, celui de dessous agit avec une force justement égale pour le pousser de bas en haut. Mais s'il s'agit de faire monter de l'eau, ou quelqu'autre liqueur pezante, l'on doit pour cela employer une force egale à la pezanteur de la liqueur que l'on fait monter; à cause que cette liqueur tendant toûjours à descendre, peze contre l'air qui pousse le dessous du piston, & diminuë d'autant la force qu'il auroit pour le faire monter.

En quel cas un tuyau plein d'eau se doit vuider.

XVII. De ce que nous venons de dire au sujet d'une seringue, on peut tirer plusieurs consequences, ausquelles les experiences ne sçauroient s'accorder, que ce ne soit autant de confirmations de la verité de nôtre explication. Pour en faire l'épreuve, pensons par exemple qu'aprés avoir rempli d'eau un tuyau dont l'un des bouts est bouché par sa propre matiere (qui est ce qu'on appelle scellé hermetiquement) & l'autre avec le bout du doigt, on enfonce le bout du tuyau qui est bouché avec le doigt dans l'eau qui est contenuë dans quelque vaisseau, & qu'aprés cela on retire le doigt; Cela supposé, & considerant que l'air qui peze sur l'eau du vaisseau, s'oppose à la descente de celle qui est contenuë dans le tuyau, nous prévoyons que si ce tuyau n'excede pas trête & un pieds & demy, il ne devra pas se vider mais que s'il est plus long, l'eau doit descendre jusqu'à ce qu'il n'en reste que trente & un pieds & demy dans le tuyau; à cause que

l'air n'a la force de contre-peſer qu'à une telle quantité ; & c'eſt ce que l'experience fait voir.

XVIII. *Qu'un tuyau incliné doit contenir plus d'eau que s'il estoit tout droit.*

Nous ſuppoſons icy que le tuyau qui excede trente & un pied & demi ſoit tenu tout droit, ſans être panché d'un côté ni d'autre ; Car s'il inclinoit de quelque côté, pour lors, la ſurface concave du tuiau ſoûtenant une partie du poids de l'eau, cela ſeroit cauſe que l'eau n'auroit pas tant de force pour deſcendre, qu'elle en a d'ordinaire, & qu'ainſi l'air en pourroit ſoûtenir une plus grande quantité que trente & un pied & demi dans le tuiau ; c'eſt-à-dire, ſuivant les loix des Mechaniques, que ſi l'eau qui eſt dans ce tuiau incliné avoit commencé à décendre, elle s'arrêteroit juſtement quand ſa partie la plus haute ſe trouveroit élevée perpendiculairement par deſſus la ſurface de l'eau du vaiſſeau de la hauteur de trente & un pied & demi ; & c'eſt ce qui arrive.

XIX. *Que l'eau doit ſe rencontrer à egale hauteur dans des tuyaux de differentes groſſeurs*

Et il eſt à remarquer qu'encore que l'on ſe ſerve de tuiaux de diverſes groſſeurs, ou de vaiſſeaux de differentes largeurs, il ne ſe doit trouver aucune difference à la hauteur de l'eau contenuë dans les differens tuiaux ; parce que, comme l'eau qui eſt dans ces tuyaux tient lieu d'une certaine quantité d'air, qui s'appuyoit ſur le même endroit de l'eau du vaiſſeau ſur lequel elle s'appuye elle ne peut manquer d'être en équilibre avec l'air de dehors, quand elle peſe autant que celui dont elle occupe la place ; Or c'eſt ce qui arrive dans quelque tuïau que ce ſoit, lors que l'eau s'y rencontre à la même hau-

teur, à laquelle l'experience a fait voir qu'elle s'eſt déja rencontrée dans un autre tuyau; Car quand ces differentes colomnes d'eau ſont d'une même hauteur, ſi celle qui eſt par exemple quatre fois plus groſſe qu'une autre, peze quatre fois plus que cette autre, auſſi la colomne d'air dont cette groſſe colomne d'eau occupe la place, peze quatre fois davantage.

XX. *Que la hauteur de l'eau ne doit point changer pour faire l'experience dans un lieu couvert.*

On ne doit point non plus remarquer aucune difference à la hauteur de l'eau qui demeure dans ce tuyau, ſoit que l'on faſſe l'experience à découvert, ſoit qu'on la faſſe dans une chambre, pourvû qu'il y ait quelque feneſtre, ou du moins quelque fente par où l'air puiſſe entrer; parce que, ſuivant les loix des Mechaniques, l'air ne peze ni plus ni moins, quand il agit tout droit par une ligne perpendiculaire, que quand il agit par des détours, & par des lignes obliques.

XXI. *Que la hauteur de l'eau ne doit point changer en faisant entierement le lieu où l'on a fait l'experience.*

On ne doit pas même remarquer aucune difference à cette hauteur, quand aprés avoir fait l'experience, ou viendroit à fermer tout-à-fait le lieu où on l'a faite; Car quoi que la colomne d'air qui s'appuyoit auparavant ſur la liqueur du vaiſſeau, ſoit alors interceptée par le plancher, neanmoins la partie de cette colomne d'air qui eſt au deſſous du plancher, peze autant ſur cette liqueur, qu'elle faiſoit quand elle portoit le poids de tout le reſte de la colomne, à cauſe que la reſiſtance du plancher lui ſert d'appui, & l'empeſche de ſe ſoûtlever.

XXII. *Que la hauteur*

Il eſt vrai que ſi avant que de faire l'experience on fermoit exactement la chambre,

De l'eau devroit être plus grande, si le lieu avoit été entiérement fermé avant que d'faire l'experience.

en sorte que l'air de dedans n'eût aucune communication avec celui de dehors, alors la liqueur contenuë dans le tuyau devroit un peu moins descendre ; à cause que quand le tuyau se vuide, & que la liqueur du vaisseau se hausse l'air contenu dans la chambre ne peut pas se hausser de même ; D'où il suit qu'il se condense, & qu'il a la force de soûtenir un peu plus de liqueur dans le tuyau ; mais ce plus ne sçauroit être sensible, si le lieu où l'on fait l'experience, n'est extraordinairement petit.

XXIII. *Que le vif-argent ne sçauroit demeurer dans le tuyau qu'à la hauteur de 27. pouces & demi.*

Aprés ce qui vient d'être dit, il est aisé de comprendre que si au lieu d'eau on employoit une liqueur plus ou moins pezante, il en resteroit plus ou moins dans le tuyau ; De sorte que le Mercure, ou le vif-argent, étant environ quatorze fois plus pezant que l'eau, l'air n'en doit soûtenir qu'environ vingt-sept pouces & demi, qui sont à peu prés la quatorziéme partie de la hauteur d'eau qu'il soûtient ; & le surplus du tuyau, de quelque longueur qu'il puisse être, doit se remplir de matiere subtile ; ce qui est confirmé par l'experience.

XXIV. *Que les experiences se font plus commodement avec du vif-argent.*

Or pour rendre les experiences bien sensibles, il faut se servir de tuyaux de verre, à cause que l'on voit au travers : Et dautant que la pezanteur du vif-argent ne nous oblige pas d'en avoir qui soient beaucoup plus longs que de vingt-sept pouces & demy, leur petitesse nous donne une facilité de les manier, & de remarquer plusieurs particularitez, qu'on auroit de la peine à observer dans des tuyaux qui seroient fort longs.

Et premierement, cela donnera lieu à ceux qui croyent la possibilité du vuide, de remarquer qu'il n'y en a point au haut du tuyau, & que l'espace que quitte le Mercure est rempli de quelque matiere, puisque les objets visibles qui sont au delà, agissent encore sur nos yeux pour nous faire sentir tout de même qu'ils faisoient auparavant; ce qu'ils ne pourroient faire si c'étoit un vuide, parce que leur action seroit interrompuë : Et même quand on a l'œil tout contre le tuyau, on ne devroit voir non plus que dans les tenebres, ou comme s'il y avoit un corps opaque au devant, ce qui n'arrive pas. XXV. *Qu'il n'y a pas de vuide au haut du tuyau.*

Ajoûtez à cela, que le neant ou le vuide, n'est pas capable d'aucune proprieté, & cependant, si on approche du feu vers le haut du tuyau, on s'apperçoit d'une rarefaction semblable à celle qui se fait dans un thermometre, laquelle fait descendre le Mercure; d'où il suit qu'il y a là une veritable matiere. XXVI. *Autre preuve.*

Toutefois, il est aisé de faire voir que ce n'est pas de l'air ordinaire qui occupe cet espace: Car si en mettant du vif argent dans un tuyau, on ne le remplit pas tout-à-fait, & qu'on y laisse un doigt ou deux d'air; quand on vient à le renverser aprés l'avoir bouché avec le doigt, on observe que le vif-argent coule vers le bas avec assez de lenteur & on a le loisir de voir monter l'air en forme de goutte. Au lieu que si aprés avoir entierement rempli le tuyau de vif argent, & l'avoir plongé dans d'autre vif argent, afin qu'il se dégorge à l'ordinaire on bouche derechef XXVII. *Que ce n'est pas de l'air grossier qui remplit le haut du tuyau.*

le trou avec le doigt, & qu'on renverſe le tuyau, alors le vif-argent ne coule pas lentement, mais tombe tout d'une piece, comme ſi c'étoit un corps dur, & on ne s'apperçoit point que rien monte au travers.

XXVIII. *Troiſiéme preuve.* Pour confirmer d'autant plus cette opinion; à ſçavoir, qu'aprés que le vif-argent eſt deſcendu du haut du tuyau, ce n'eſt pas de l'air commun & groſſier qui le remplit, remarquez, que ſi le haut du tuyau étant élargi en forme de vaze, on y enferme quelques animaux, il y en a qui meurent en fort peu de temps comme les oyſeaux, les rats, & les ſouris, d'autres qui ſemblent y mourir, comme les mouches, mais qui neanmoins aprés avoir été gardez deux ou trois jours dans un lieu bien temperé revivent & s'envolent; & d'autres enfin qui s'y conſervent en vie, comme les vers de terre, & les grenoüilles, ſi ce n'eſt peut-être qu'on les y laiſſât trop long-temps.

XXIX. *Par quels pores a pû paſſer la matiere ſubtile qui remplit le haut du tuyau.* L'on peut icy demander par où peut avoir paſſé cette matiere ſubtile qui remplit le haut du tuyau? à quoy nous pourrions répondre qu'il y a apparence qu'elle a plûtôt paſſé par les pores du verre, que par ceux du vif-argent, à cauſe que le vif-argent étant fort peſant, ſemble les avoir trop petits pour luy permettre le paſſage: Mais nous changerons d'avis, ſi ce qu'on nous écrit d'Angleterre eſt veritable, à ſçavoir qu'un tuiau de ſix pieds ne ſe vuide point du tout, lors que le vif argent dont il eſt rempli, & celui où il trempe pour faire l'éxperience, ont demeuré un certain temps dans une eſpace vuide

d'air groſſier: Car cherchant la raiſon de ce phénomene, nous n'en trouvons point d'autre, ſinon que le vif-argent ainſi preparé, s'eſt purgé d'une quantité de matiere qui en écartoit auparavant les parties, & y entretenoit des pores aſſez ouverts & continus, pour donner libre paſſage à la matiere ſubtile, & que c'eſt faute de la pouvoir pouſſer dans le lieu que ſa pezãteur le diſpoſe à quitter, qu'il n'en deſcend point du tout. Cependant, comme nous n'avons pas encore eu la commodité de faire reuſſir cette experience, & que nous ne voulons pas neanmoins dire qu'elle eſt fauſſe nous demeurerons en ſuſpens, & ne determinerons point quel eſt le corps par les pores duquel cette matiere ſubtile paſſe, pour remplir le haut du tuyau.

XXX. *Ce qui arriveroit ſi l'on élevoit ſeulement ſoit peu le tuyau, en ſorte que le bout d'embas ne trempaſt plus dans le vaiſſeau.*

Pour reprendre nôtre fil, & pour continuer à tirer les conſequences que nous jugeons pouvoir être deduites de ce qui a été dit auparavant: Suppoſons qu'aprés avoir rempli un tuyau de vif-argent, & l'avoir plõgé à l'ordinaire dans un vaiſſeau, où il s'eſt déchargé d'une partie de la liqueur qu'il contenoit, en ſorte qu'il n'en ſoit reſté que 27. pouces & demy, on le ſoûleve quelque peu pardeſſus la ſurface du vif argent, afin qu'il en ſorte ſeulement une goutte: Pour lors, d'autant que ce qui reſte de vif argent dans ce tuyau, peze moins que l'air de dehors, il doit eſtre par luy repouſſé avec impetuoſité juſqu'au haut du tuyau; enſuite de quoy ſa pezanteur le doit faire deſcendre d'un côté, tandis que l'air le fait monter de l'autre, & c'eſt ce qui arrive.

XXX. *Qu'on ne doit point sentir la pezanteur du vif argent qui reste dans le tuyau.*

Que si aprés avoir fait l'experience à l'ordinaire, l'on vient à retirer le tuyau du vaisseau où il trempoit, & que tenant l'ouverture d'embas bouchée avec le doigt, on ne presse pas trop le doigt contre l'ouverture, pour lors on ne doit pas sentir, & l'on ne sent point en effet la pezanteur du vif argent : Car quoi qu'il appuye sur la partie du doigt qui correspond à l'ouverture du tuyau, il ne peze neanmoins sur elle, & ne la presse ni plus ni moins, que l'air d'alentour qui s'applique au reste du doigt le presse & le repousse. Que si les choses étant en cet état, l'on vient à ouvrir le tuyau par le bout d'enhaut, en ôtant tout à coup le doigt dont on l'avoit bouché, pour lors on doit sentir le même effet que si l'on donnoit un coup sur le doigt qui est appliqué à l'ouverture d'embas à cause que l'air grossier qui descend alors avec force & vîtesse dans le tuyau, ajoûte subitement un nouveau poids à celui du vif-argent; & c'est en effet ce qu'on experimente.

XXXII. *Ce qui doit arriver si l'on achève de remplir le tuyau d'une autre liqueur.*

Que si le vif-argent ne rempliſſoit pas tout-à-fait le tuyau, & s'il y avoit quelqu'autre liqueur qui l'achevât de le remplir, on pourroit déterminer jusques où l'un & l'autre pourroit descendre, en considerant combien cette autre liqueur peze à comparaison du vif-argent. Par exemple, s'il s'en étoit fallu un pouce que le tuyau n'eût été tout-à-fait rempli de vif-argent, & qu'on eût achevé de le remplir avec de l'eau; dautant que l'eau peze quatorze fois moins que le vif-argent; il faudroit conclure qu'ele le feroit descendre au dessous de sa station ordinaire, de

la quatorziéme partie d'un pouce & conſequemment que l'eau s'éleveroit au deſſus de la même ſtation de treize quatorziémes parties d'un pouce.

XXXIII. *Si on acheve de le remplir d'air.*

La même calcul ſe doit faire, quelque liqueur pezante que l'on mette au lieu de l'eau. Toutefois il eſt à remarquer qu'il n'en eſt pas de même à l'égard de l'air groſſier : Car comme nous ſçavons par experience qu'il a la proprieté de ſe dilater beaucoup, & que d'ailleurs il ſe méle aiſément avec la matiere ſubtile, nous conclurons qu'en ſe mêlant avec celle qui a coûtume de remplir le haut du tuyau, & que s'appuyant d'une part contre le fond, & d'autre part ſur le vif-argent, il aura par ce moyen la force de le pouſſer vers le bas, beaucoup plus qu'il ne pourroit faire par ſa ſeule pézanteur, laquelle n'eſt aucunement conſiderable à comparaiſon de celle du vif-argent.

XXXIV. *Que les effets de l'air ſont divers ſelon la diverſité de la longueur du tuyau.*

Nous prevoyons même qu'un pouce d'air fera d'autant plus deſcendre le vif-argent, que le tuyau excede moins la longueur de vingt-ſept pouces & demi ; à cauſe que la vertu qu'il a de ſe dilater, reſſemble en quelque façon à celle d'un reſſort ; de ſorte que comme un reſſort ſe débande avec d'autant plus de force que plus il a été plié, de même auſſi l'air ſe dilate avec d'autant plus de force, que plus il a été preſſé ; & en tout ceci nôtre raiſonnement ſe trouve conforme à l'experience.

XXXV. *Belle experience.*

Mais afin de prouver encore plus évidemment combien un peu d'air délivré du poids de la colomne qu'il porte eſt capable de ſe

D'une vessie de carpe, qui fait voir combien l'air est capable de se dilater.

dilater il ne faut que prendre une vessie de carpe, & aprés avoir coupé la plus petite des deux bouteilles dont elle est composée, tout contre le col qui les unissoit il faut presser l'autre bouteille pour en faire sortir presque tout l'air qu'elle contient ; aprés quoy il la faut lier, pour retenir celuy qui reste, qui peut être environ de la grosseur d'un grain de lentille, cela fait, il la faut enfermer dans le haut d'un de ces tuyaux qui s'élargissent en forme de vaze, & le remplissant à l'ordinaire de vif-argent ; achever l'experience dont il a déja été tant parlé, & alors on verra avec estonement, que la vessie s'arrondira presque tout à coup, & paroîtra aussi enflée qu'elle étoit avant qu'on en eust fait sortir l'air.

XXXVI. *Quelle est la cause immediate de la dilatation de la vessie de carpe.*

Mais bien qu'il y ait beaucoup plus de matiere subtile que d'air grossier dans une vessie ainsi enflée, vous ne devez pas pour cela penser que ce soit elle qui pousse immediatement la surface interieure de cette vessie pour l'enfler de la sorte ; la facilité qu'elle à de sortir par les mêmes pores par où elle est entrée, la rend incapable de cet effet ; qui n'arrive qu'à cause qu'elle agite avec grande force ce peu d'air grossier qui est resté dans la vessie ; l'agitation duquel est la cause immediate de ce que la vessie s'enfle. Et la preuve en est convaiquante : Car si l'on vuide tout-à-fait la vessie de l'air grossier qu'elle contenoit, elle ne s'enfle point du tout, au lieu qu'elle crève, si l'on en retient un peu trop.

XXXVII. *Circon.*

Pour bien faire cette experience, il la faut faire

faire dans un tuyau qui ait deux ouvertures, dont celle d'enhaut ait été bouchée avec de la veſſie de porc, qu'on ait moüilleé auparavant, afin qu'elle pût être bien tenduë; & cela ſervira à nous faire remarquer une autre circonſtance aſſez curieuſe, qui eſt que le vif-argent ne commencera pas plûtôt à deſcendre, qu'on vera la veſſie de porc s'étendre & s'enfoncer en dedans du tuyau, dont la raiſon eſt, qu'elle portera, alors une colomne d'air groſſier fort pezante, & qu'il n'y en aura point de ſemblable qui la ſoûtienne par deſſous. *Remarquable deconvenience.*

XXXVIII. *Autre circonſtance.*

Et ſi aprés avoir percé avec une épingle cette veſſie, on retire tant ſoit peu l'épingle pour y laiſſer entrer un peu de cet air groſſier qui peze deſſus, & qu'auſſi-tôt on bouche le trou: L'air groſſier qui y ſera entré, ſe répandant à l'entour de la veſſie de carpe, la preſſera, & la fera paroître plus ou moins ridée, ſelon le plus ou moins d'air qui y ſera entré.

XXXIX. *Utilité de cette experience.*

Cette experience peut ſervir à deſabuſer ceux à qui la lecture d'Ariſtote a donné occaſion de croire que l'air venant à ſe rarefier au decuple, change neceſſairement de nature, & prend la forme de feu: Car on prouvera clairement la fauſſeté de cette imagination, en faiſant voir que l'air renfermé dans cette veſſie de carpe ſe rarefie beaucoup au delà du centuple, ſans qu'il paroiſſe qu'il change de forme.

XL. *Que le vif-argent*

Quand en parlant ci-deſſus de la hauteur à laquelle le vif-argent s'arreſte dans le tuyau, je l'ay limitée à vingt-ſept pouces &

peus s'arrester à diverses hauteurs.

demi, j'ay pris cette hauteur comme la plus ordinaire qui s'observe à Paris ; Mais il est certain qu'à parler precisément, elle doit être quelque fois plus & quelque-fois moins grande, à cause que l'air peut en divers tems être tantôt plus & tantôt moins pezant.

XLI. *Que le grand froid ne doit point changer la hauteur du vif argent, & quelles peuvent estre les causes qui la peuvent changer.*

Une des plus belles remarques que j'aye faite sur ce sujet, est qu'encore que l'on sçache par l'experience que l'air se condense par le froid, neanmoins je n'ay point trouvé que le grand froid ait rien changé à la hauteur du vif-argent dans le tuyau; dont la raison est à mon avis, que le froid étant à peu prés égal dans une grande partie de la surface de la terre, l'air ne quitte pas une contrée pour se porter dans une autre, & en augmenter par ce moyen la masse, où la quantité; mais que la condensation se faisant seulement de haut en bas, il n'y a qu'une même quantité d'air qui peze sur un même endroit de la terre; si bien que toute la diversité qui peut arriver à la pezanteur de l'air, ne peut être imputée qu'au plus ou moins de vapeurs & d'exhalaisons qu'il contient plus en un tems qu'en un autre, & aux vents qui soufient tantôt de haut en bas, & tantôt de bas en haut.

XLII. *Que la chaleur de l'esté ni le froid de l'hiver ne dilate ni ne condense point*

Pour la diversité qui peut arriver à la hauteur du vif-argent, de ce que la matiere subtile qui occupe le haut du tuyau, se peut dilater par la chaleur de l'Esté, ou se condenser par le froid de l'Hyver, elle ne sçauroit être sensible : Car l'experience nous montre qu'ayant échauffé avec du feu cette matiere, beaucoup plus qu'elle ne le sçauroit être

par la chaleur du Soleil, le vif-argent ne descend point pour cela ; mais si la chaleur de l'Eté ne peut rien pour la dilater sensiblement, le froid de l'Hyver pourra encore moins pour la condenser.

sensiblement la matiere subtile qui est dans le tuyau.

Au reste, quelle que puisse estre la cause qui fait que le vif argent hausse & baisse dans un tuyau qui demeure en experience continuelle, la plus grande hauteur que j'aye observée depuis environ quinze ans, dans un tuyau que j'ai disposé exprés pour cela, n'a été que de vingt-huit pouces quatre lignes, & la moindre n'a été que de vingt-six pouces sept lignes; en sorte que la plus grande difference de ces diverses hauteurs du vif-argent n'a esté que de vingt-une lignes.

XLII. *Quelle est la plus grande difference des diverses hauteurs du vif-argent.*

Puisque toutes ces diverses experiences nous obligẽt de croire que c'est la pezanteur de l'air qui soûtient ou qui fait monter l'eau ou le vif-argent dans le tuyau, sans supposer aucun changement dans la masse totale de l'air il est aisé d'imaginer un moyen par lequel il arrivera necessairement du changement à la hauteur du vif argent; Pour cela, il n'y a qu'à faire l'experience en deux lieux differens, dont l'un soit le plus bas, & l'autre le plus haut qu'il est possible: Car y ayant une moindre quantité d'air qui peze sur le lieu le plus haut, le vif-argent y doit estre soûtenu à une moindre hauteur qu'au lieu le plus bas.

XLIV. *Que le vif argent doit s'arrester à diverses hauteurs en des lieux differents.*

Or afin de voir si l'experience s'accordoit avec le raisonnement, j'ay rempli de vif argent un tuyau long de trois pieds & demi, & aprés l'avoir renversé dans un vaisseau

XLV. *Premiere experience,*

assez creux & fort étroit, dans lequel il s'est vuidé à l'ordinaire, j'ay enchassé l'un & l'autre dans une piece de bois que j'avois fait faire exprés : & comme toutes la machine étoit telle, qu'elle se pouvoit porter commodement en divers lieux sans craindre de rien répandre, je l'ai portée jusques sur la surface de la riviere de Seine, qui étoit alors gelée, & j'ai remarqué fort exactement la station du Mercure ; en suite dequoi, étant monté sur une des tours de Nôtre-Dame de Paris qui est élevée par dessus le lieu, où j'étois descendu pour faire ma premiere experience, de la hauteur de trente-six toises, j'ai observé que le Mercure y étoit moins haut dans le tuyau, de prés de trois lignes, c'est à dire de prés d'un quart de pouce.

XLVI. *Autre experience plus sensible.* On a fait à peu-prés la même chose en Auvergne ; où aprés avoir fait, l'experience dans un des plus bas lieux de la ville de Clermont, on l'a faite aprés sur le sommet du Pui de Dome, qui est une montagne voisine, elevée d'environ cinq cens toises par dessus le lieu de la premiere experience, & la difference des hauteurs du Mercure s'est trouvée d'un peu plus de trois pouces.

XLVII. *Moyen de trouver la hauteur de l'air.* Comme cette experience est plus sensible que la mienne, si elle a été faite, ainsi qu'il est à croire, dans toute l'exactitude que l'on peut souhaiter, elle nous peut fournir un moyen assez facile de connoistre jusques à quelle hauteur s'éleve toute la masse de l'air, en supposant qu'il soit par tout autant condensé qu'il est proche de la terre: Car puisque

cinq cent toises d'air estant otées de dessus le vaisseau où trempe le tuyau, le Mercure a baissé de trois pouces, c'est une preuve que cinq cens toises d'air pezent autant que trois pouces de Mercure; & consequemment que la hauteur de toute la masse de l'air, qui contrepeze à celle de vingt-sept pouces & demi, est de quatre mil cinq cens quatre-vingt-trois toises & un tiers.

XLVIII. *Que le vif argẽt du tuyau descendroit exactement s'il n'y avoit point d'air grossier qui pese sur le vaisseau.*

Tout ainsi donc que lors qu'il y a une moindre hauteur d'air grossier qui peze sur le vif-argent du vaisseau, on conclut que celui du tuyau s'y doit trouver à une moindre hauteur; de même aussi, supposé qu'il n'y eust point du tout de ces air grossier qui pezast dessus, on doit conclure que le vif-argent doit descendre tout-à-fait, en sorte que celui du tuyau soit de niveau avec celui qui est dans le vaisseau.

XLIX. *Description d'une machine pour faire cette experience.*

Quelques-uns ont estimé qu'il estoit impossible d'observer si l'experience s'accorde en cela avec le raisonnement, tant à cause qu'il n'y a point de montagne assez haute pour nous élever au dessus de la plus haute surface de l'air, qu'à cause que quand il y en auroit, on n'y pourroit pas subsister parce que l'on y respireroit un air qui seroit trop subtil. Mais je me suis aviſé d'un moyen qui a levé ces deux difficultez, & par lequel il ne m'a pas été difficile d'en venir à bout: Ce moyen consiste dans la construction d'une espece de chambre dont les murailles sont transparentes, de sorte qu'on peut du dehors regarder sans danger ce qui se passe au dedans. J'y donc fait faire une machine de verre,

telle que vous la voyez ici representée B C est un tuyau qui a plus de vingt-sept pouces & demi, & qui est ouvert vers C; A B est une grande cavité, qui a communication avec B C, par sa partie B L, & qui est fermée du côté de A: D E est un petit tuyau de verre fermé par le bout D, & qui sortant hors de la chambre ou cavité A B, par sa partie F E, est ouvert par le bout E; outre cela, ce petit tuyau a un petit trou vers F, où il est soudé exterieurement avec le verre A B, en sorte que la cavité du petit tuyau a communication avec la grande cavité A B, par ce petit trou F. Enfin il y a encore un bout du tuyau B G, par où l'air exterieur peut avoir communication avec celui qui est dans le tuyau A B C.

L. *Usage de la machine precedente.*

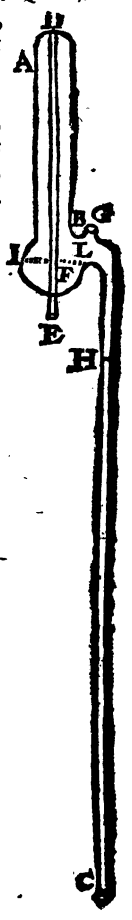
Je bouche d'abord l'ouverture G avec de la vessie de porc, puis renversant tout le tuyau, en sorte que le bout C soit tourné vers le haut, je verse du vif-argent par le trou E, lequel au commencement tombe seulement dans le petit tuyau D F E; mais quand il est plein jusques à F, celui que je con-

tinuë de verſer tombe par le trou qui eſt en cet endroit-là, & va remplir la cavité A B, qui eſt autour de ce petit tuyau, laquelle j'emplis juſqu'à la hauteur B ; puis j'acheve de remplir le reſte de cette grande cavité, en verſant du Mercure par le trou C, juſqu'à ce qu'il ſoit monté juſqu'à l'ouverture E, que je bouche alors avec de la veſſie de porc; après quoy, continuant de verſer du vif argent par le trou C, j'acheve de remplir entierement le tuyau B C. Cela fait, je bouche avec le doigt cette ouverture C; & renverſant à l'ordinaire toute la machine qui n'eſt pleine que de vif-argent, je la plonge dans un vaiſſeau où il y en a déja ; Et alors la capacité A F ſe vide juſqu'à I L, & en meſme temps le petit tuyau D F E ſe vuide auſſi juſqu'à pareille hauteur, & le tuyau C, ſe vuide juſqu'à H, qui eſt élevé par-deſſus le vif-argent du vaiſſeau de vingt-ſept pouces & demy. Ainſi l'on voit la conformité de l'experience avec le raiſonnement : Car comme aucun air groſſier ne peze ſur la ſurface I L du vif-argent qui s'eſt reſervé dans le creux I F L, auſſi rien ne le force à monter dans le petit tuyau D F E.

L I. Effets merveilleux de l'entrée de l'air dans la machine

En ſuite de cecy, ſi l'on perce avec une épingle la veſſie de porc qui bouche l'ouverture G, il eſt évident que l'air groſſier qui entrera dans la capacité A B G, doit produire deux effets tout differens, & pour cela même fort remarquables ; Le premier, eſt que pezant ſur le vif argent qui

eſt directement au deſſous de G, il le forcera de décendre ; & d'ailleurs pezant auſſi ſur la ſurface I L, du vif-argent qui s'étoit reſervé dans le creux I F L, il en contraindra une partie de monter dans le petit tuyau D F E; & même il le remplira tout-a fait, pourvû que ſa hauteur n'excede pas vingt-ſept pouces & demi. Pour avoir plus de plaiſir en faiſant cette experience, aprés avoir percé avec une épingle la veſſie du porc qui bouche l'ouverture G, il faut à diverſes fois retirer tant ſoit peu l'épingle pour laiſſer entrer à chaque fois un peu d'air par l'ouverture, & auſſi-tôt la renforcer, & alors vous aurez le plaiſir de voir monter peu-à-peu & à diverſes repriſes le vif-argent dans le petit tuyau D F E, tandis qu'il deſcend auſſi peu-à-peu dans le tuyau B C. Puis il faut tout d'un coup enlever tout-à-fait l'épingle ; & alors vous le voyez en même tems monter d'un côté, tandis qu'il deſcend de l'autre.



LII. Que fauſe d'air, qui appuye, l'eau n'eſt point ai-

Puiſque la liqueur dont on avoit rempli le creux d'un tuyau deſcend toute, faute d'air qui la ſoûtienne, comme on a pû voir dans l'experience precedente, où tout le vif-argent contenu dans le

petit tuyau D F E, s'est vuidé, elle doit à plus forte raison ne pas monter, quand il n'y a point d'air qui la pousse vers le haut : Et ainsi, il semble qu'il ne soit pas besoin d'en venir à l'experience, pour sçavoir que l'eau ne doit pas monter dans une seringue dont on tire le piston, si le vaisseau où trempe le bout de la seringue, est tellement bouché, que l'air exterieur n'y puisse entrer. Si quelqu'un pourtant par opiniâtreté, ou autrement, ne s'en vouloit rapporter qu'à l'experience, pour le contenter, il ne faudroit qu'enfoncer le bout d'une seringue dans le goulet d'une bouteille de verre, qui fût ronde & forte, & toute pleine d'eau, & ne commencer à tirer le piston qu'aprés en avoir bien bouché le goulet avec de la cire, ou quelqu'autre chose de semblable, en sorte que l'air exterieur n'y pût entrer, & pour lors on verra que l'eau ne monte point dans la seringue.

tirée dans une seringue.

Pour continuer à expliquer ce qu'il y a de plus considerable dans les hydrauliques, nous devons maintenant rendre raison du syphon. Supposons en donc un, tel qu'est cy-dessous, A B C D, dont la plus courte branche C D trempe dans un vaisseau plein d'eau : Cela étant, l'air qui appuye, comme nous avons dit plusieurs fois, sur l'eau qui est dans le vaisseau, ne la doit pas faire monter dans le siphon, parce qu'il y a d'autre air en dedans du syphon qui s'y oppose.

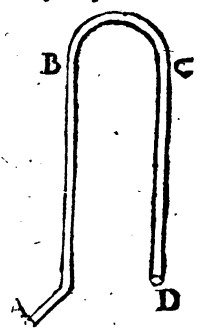
LIII. *Pourquoi la pesanteur de l'air ne fait pas toute seule monter l'eau dans un syphon.*

Mais si l'on fait monter l'eau du vaisseau

LIV. *Quelle est*

La cause de l'ascension de l'eau dans un syphon.

dans le syphon, soit en sucçant par le bout A, soit autrement, en sorte qu'on le rempliſſe d'eau tout à-fait, & qu'aprés cela on retire la boucle de l'ouverture A; pour lors, l'eau ne manquera pas de couler, & de continuer ainſi, juſqu'à ce que la petite branche C D, ne trempe plus dans l'eau du vaiſſeau. Dont la raiſon eſt, que tandis qu'elle y trépe, il eſt bié vrai que la force de l'air qui apuye ſur l'eau du vaiſſeau, & qui tend à la faire monter dans cette branche, n'eſt ſenſiblement ni plus ni moins grande, que la force de l'air qui tend à la repouſſer quand elle ſe preſente à ſortir par le trou de l'autre branche; Mais parce que la force de chacun de ces deux airs, eſt affoiblie de la quantité de la pezanteur de l'eau que chacun d'eux tend à pouſſer, & que la pezanteur de l'eau de la plus longue branche eſt plus grande que celle de la plus petite, il s'enſuit qu'il reſte plus de force à l'air qui agit ſur l'eau du vaiſſeau pour la faire monter dans la plus petite branche, qu'il n'en reſte à l'autre pour la repouſſer; De ſorte qu'il l'y fait monter en effet, & l'oblige à ſortir de l'autre côté, malgré la reſiſtance de l'air qui s'y oppoſe



LV. *Quelle*

Je ſupoſe ici que les branches du ſyphon

n'excedent pas la hauteur de la liqueur que l'air pourroit soûtenir dans un tuyau qui seroit tout droit; parce que si elles estoient plus longues, la liqueur dont on auroit remply le syphon, se devroit diviser vers le haut, & descendre de part & d'autre dans les deux branches; ce que l'experience a confirmé.

doit estre la hauteur des branches d'un syphon pour faire que l'eau y monte.

Aprés toutes ces differentes explications que je viens d'apporter, je n'estime pas qu'il soit necessaire que je m'étende beaucoup pour expliquer comment l'air entre & est receu dans un soufflet: Car il est aisé de voir, que c'est à cause que ses panneaux s'écartent & poussent l'air, qui ne pouvant avancer vers quelque costé que ce soit, parce que tout est plein ou du moins ne pouvant entrer par le bout du soufflet, avec toute la facilité & la vîtesse qui seroit requise, pour remplir assez promptement l'espace qu'abandonnent les panneaux en s'ouvrant, se reflechit contre luy-même, & entre avec facilité & vîtesse par les trous du soufflet.

LVI. *Comment l'air est attiré dans un soufflet.*

L'on peut ici remarquer fort à propos, que nous recevons presque de la même maniere l'air de la respiration: Car il est certain que les muscles de la poitrine & du bas-ventre disposent le corps à se grossir, & à occuper plus de place; ce qui fait que l'air est poussé dans le creux des poulmons par la bouche & par les narines.

LVII. *Comment nous attirons l'air par la respiration.*

La seule difficulté qu'on pourroit trouver en cecy, est que comme nous soûtenons un assez grand nombre de colomnes d'air, qui toutes sont pezantes, & qui s'appuyant sur la surface exterieure de nostre corps, le

LVIII. *Pourquoi on ne sent aucune difficulté à respirer.*

pouſſent du dehors en dedans, il ſemble que nous devrions reſſentir quelque difficulté à reſpirer, pour vaincre cette reſiſtance: Mais la reſponſe eſt aiſée : Car s'il y en a qui pouſſent du dehors en dedans, il y en a auſſi quantité d'autres, qui entrant par les narines & par la bouche juſques dans la cavité de nôtre eſtomach, pouſſent du dedans en dehors ; ce qui met l'équilibre entre ces deux forces ou puiſſances, & qui fait que nous ne devons en reſpirant reſſentir aucune difficulté, ou que ſi nous en reſſentons quelqu'une, elle doit venir d'ailleurs.

LIX. *Comment ſe fait la ſimple ſuccion de l'air.* La ſuccion de l'air au travers d'un chalumeau ſe fait comme la reſpiration: Car c'eſt de même que ſi la bouche étoit allongée de la longueur de ce chalumeau.

LX. *D'où vient la difficulté qu'il y a à ſucer une liqueur pezante.* Que ſi le chalumeau trempoit dans une liqueur pezante, qu'on s'efforçaſt de ſucer, on devroit reſſentir une difficulté d'autant plus grande, qu'on feroit monter une plus grande quantité de cette liqueur ; à cauſe que cette liqueur repouſſant par ſa pezanteur l'air exterieur qui tend à la faire monter dans le chalumeau, empeſche qu'il ne pouſſe, & aide celuy de nos poûmons autant qu'il a de coûtume; & ainſi l'air de nos poûmons ſe trouve affoibli, & avoir juſtement d'autant moins de force pour pouſſer du dedans en dehors, que l'air qui s'applique à la ſurface exterieure du corps en a pour pouſſer du dehors en dedans, que la liqueur qu'on fait monter par le chalumeau a de pezanteur.

Je finirai ce que j'avois à dire sur ces sortes de mouvemens, par l'explication de l'enlevement qui arrive à la chair par le moyen des ventouses qu'appliquent les Chirugiens, dont la pratique la plus commune, & à laquelle les autres se rapportent, est, qu'ils prennent un petit rond de carte sur lequel ils attachent quatre bougies fort courtes, qu'ils allument, & appliquent en forme d'un petit chandelier sur l'endroit du corps qu'ils veulent ventouser; puis ils couvrent toutes ces bougies avec la ventouse; laquelle ils n'appliquent immediatement contre la chair, qu'aprés que le feu de ces bougies a suffisamment échauffé l'air qui est contenu dedans; & si-tôt que la ventouse est ainsi appliquée contre la chair, les bougies s'éteignent, & l'on voit la chair qui s'enfle & qui s'éleve. LXI. *Quel est l'usage des ventouses.*

Pour entendre la raison de cette experience, remarquez que durant le peu de tems que les bougies demeurent allumées, l'air, qui est dans la ventouse, quoy qu'agité ou dilaté par la flâme, ne laisse pas de presser la chair autant qu'il faisoit auparavant, à cause que la ventouse, qui n'est pas encore tout à-fait abaissée, n'empesche pas alors qu'il ne porte le même poids qu'il portoit devant qu'il fût dilaté. Mais il n'en est pas de même, lors que les bougies sont éteintes par l'application immediate de la ventouse sur le corps: Car alors, l'air qui y est renfermé, n'est plus pressé par celuy de dehors, Et comme il se ralentit ou se refroidit peu à peu, il n'a plus tant de force de conserver le volume que son LXII. *D'où vient que la chair s'enfle.*

agitation luy avoit acquis: Si bien, que toutes les autres parties du corps eſtant preſſées à l'ordinaire par l'air d'alentour, qui pouſſe auſſi la ventouſe contre le corps, c'eſt une neceſſité que l'un entre dans l'autre; c'eſt à dire, que la chair s'enfonce dans la ventouſe, où elle contraint l'air de ſe condenſer.

CHAPITRE XIII.

De la détermination du mouvement.

I. *Ce que c'eſt que la détermination du mouvement.*

QUAND un corps ſe meut vers quelque coſté cette diſpoſition qu'il a à tendre vers ce côté-là plû. ôt que vers un autre, c'eſt ce qu'on nomme ſa détermination.

II. *Que la détermination eſt diſtinguée du mouvement.*

La détermination eſt une façon d'être qui eſt diſtinguée du mouvement, & dont la quantité peut demeurer la même, tandisque le mouvement augmente ou diminuë; Ainſi, une pierre qui tombe librement dans l'air, a une certaine quantité de mouvement, & en même tems une certaine quantité de determination de haut en bas; Et ſi on l'avoit jettée de travers, du même lieu d'où elle eſt tombée la premiere fois, en ſorte qu'elle fût parvenuë dans le même tems à terre, elle n'auroit eu que la même quantité de cette détermination, & cependant elle auroit eu plus de mouvement. *Premiere preuve.*

III. *Preuve* C'eſt encore une preuve que la détermination differe du mouvement, de ce qu'elle

dépend d'une cause differente de celle du mouvement; comme l'on peut voir par l'exemple d'une balle qui est poussée par une raquette: Car son mouvement dépend de la force avec laquelle la raquette est meuë, au lieu que sa détermination vers quelque endroit depend de la situatiõ de cette raquette.

IV. *Qu'un corps ne tend point de lui même à se détourner, mais seulement à se mouvoir en ligne droite.*

Comme chaque chose persiste de soi-même autant qu'elle peut dans sa façon d'être, il est évident qu'un corps qui à une fois cõmencé de se mouvoir avec une certaine détermination, la doit toûjours garder; c'est à dire, qu'il doit toûjours decrire une ligne droite, puisque c'est la seule détermination qui soit naturelle à un corps qui se meut. C'est pourquoi, quand nous avons dit cy devant que lors qu'un corps se mouvoit en ligne droitte, c'étoit une necessité que d'autres corps se meussent en forme d'agneau, vous ne devez pas penser que ceux qui se détournent ainsi de la ligne droite, tendent d'eux-mêmes à ce détour; mais bien devez-vous penser qu'ils y sont forcez par la rencontre & la disposition des autres corps.

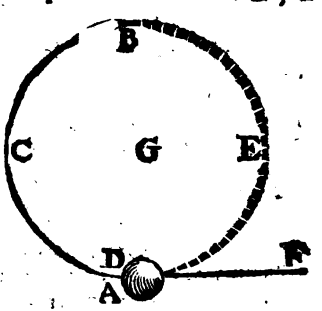
V. *Que tous corps qui se meut en rond, y sont par contrainte.*

Ainsi, quand nous verrons cy-aprés qu'un corps par son mouvement décrira les côtez d'un quarré, nous conclurons qu'aux endroits où il a changé de détermination, il a deu être contraint de se détourner par la rencontre de quelques autres, dont il n'a pû vaincre la resistance; De même, si nous voyons qu'un corps décrive une figure de huit côtez, il faudra dire qu'il a été huit fois contraint de se detourner; Et d'autant que le cercle est équivalent à une figure d'un

nombre indefini de côtés, il s'enſuit qu'un corps qui ſe meut en rond, eſt contraint à tous momens de ſe détourner, ſoit par la reſiſtance continuelle des corps qu'il rencontre en ſon chemin, ſoit parce qu'il eſt retenu par quelque choſe qui l'oblige à demeurer toûjours à certaine diſtance, & à parcourir le cercle qu'il décrit; ſans quoy il eſt certain qu'il ne décriroit jamais une ligne courbe.

VI. *Que quand la contrainte ceſſe, il doit décrire la tangente du cercle qu'il décrivoit.*

Par exemple, ſi le corps A décrit par ſon mouvement une partie du cercle B C D, il doit continuellement être détourné par quelqu'une des cauſes dont je viens de parler; Mais ſi eſtant parvenu au point D, il n'avoit plus rien qui le contraignît, ſoit que les corps qu'il rencontreroit alors ne luy fiſſent plus de reſiſtance, ſoit que le fil qui le tenoit comme attaché au centre G, & qui l'empêchoit de s'en éloigner, ſe fût rompu, il ne continueroit pas à décrire l'arc D E B, mais il décriroit une ligne droite, qui concoureroit le plus directement qu'il ſeroit poſſible avec l'arc C D, c'eſt à dire, qu'il décriroit la ligne D F, qui eſt la tangente de ce cercle, & qui fait avec ſa circonference le plus petit



angle qu'il est possible, & laquelle comme vous voyez, s'éloigne de plus en plus de son centre: Ce qu'une infinité d'experiences confirme.

VII. *Que les corps qui se meuvent en rond tendent à s'éloigner du centre du cercle qu'ils décrivent, & qu'ils disposent, les autres à s'en approcher.*

Et dautant qu'un corps qui se meut, tend toûjours à décrire la ligne qu'il décriroit s'il étoit libre, & que ce qui a été dit du corps A, se doit entendre generalement de tout autre corps, il faut conclure que les corps qui se meuvent en rond tendent continuellement à s'éloigner du centre de leur mouvement; ce qu'ils doivent faire avec une force d'autant plus grande, qu'ils se meuvent plus vîte. Ainsi, si la plus grande partie de l'espace compris dans la circonference B C D E, étoit pleine de corps qui se meussent en rond autour du centre G, ils pousseroient tous les autres corps dont ils seroient environnez, & les éloigneroient de ce centre autant qu'il seroit possible: Mais si ceux-ci ne trouvoient point de place où ils se pussent retirer, ils seroient contraints, pour faire place aux autres, de s'en approcher; de même qu'en enfonçant la main dans un seau plein d'eau, l'eau est contrainte pour faire place à la main, de s'éloigner du fond, vers où sa pezanteur la faisoit tendre.

VIII. *Qu'un corps qui en se mouvant en ren contre un autre qu'il ne peut é-*

C'est une chose assez connuë, qu'un corps perd de son mouvement à mesure qu'il en communique; mais supposé qu'il n'en communique point, (comme nous faisons ici abstraction de ce qui pourroit arriver à l'occasion de sa mollesse, de sa pezanteur, ou de sa figure) nous n'avons aucun sujet de penser qu'il doive le moins du

branler se doit reflechir.

monde ralentir sa vîtesse. C'est pourquoi, si un corps qui se meut en rencontre un autre qu'il n'ébranle point du tout, nous devons conclure qu'il continuëra de se mouvoir avec la même vîtesse qu'il faisoit auparavant ; Mais comme le corps qu'il ne peut ébranler est un obstacle à sa détermination, il doit nécessairement changer celle qu'il avoit & en prendre une autre, c'est à dire qu'il doit se réfléchir.

IX. *Qu'il n'y a point de moment de repos au point de reflexion.*

Cette seconde détermination peut bien estre contraire à la premiere ; Mais parce que la notion que nous avons du mouvement refléchy, n'est pas differente de celle que nous avons du mouvement direct, nous devons dire qu'il n'y a entr'eux aucune contrarieté, & que l'un n'est que la continuation de l'autre ; Et par consequent qu'il n'y a point de moment de repos au point de reflexion, comme quelques Philosophes se l'imaginent.

X. *Que la reflexion seroit impossible s'il y avoit un moment de repos.*

Ajoûtez à cela, que si un corps qui estoit en mouvement, venoit à estre un seul moment en repos, il auroit tout-à-fait changé sa façon d'être dans une contraire, dans laquelle il y auroit autant de raison qu'il deust perseverer, que s'il avoit été en repos pendant tout un siecle ; De même que si un corps qui a été quelque temps quarré vient à acquerir la figure ronde pendant un seul moment, il y a autant de necessité qu'il garde cette figure, que s'il l'avoit toûjours euë.

XI. *Qu'un corps qui*

Quand un corps tombe perpendiculairement sur un autre, qui est dur & inébran-

lable, il eſt évident que la réflexion ſe doit faire dans la même ligne dans laquelle ce corps s'eſtoit meu auparavant, n'y ayant aucune raiſon pourquoi il deût plûtoſt tendre d'un coſté que d'un autre ; Ainſi, il n'y a de la difficulté, que quand la ligne dans laquelle le mobile avoit comencé à ſe mouvoir, fait des angles obliques avec la ſurface du corps ſur lequel il tombe ; Mais ce qu'on doit penſer là-deſſus, dépend de ce que nous allons dire de la compoſition du mouvement, & de celle de ſa détermination.

tombe perpendiculairement ſur un autre, il doit reflechir perpendiculairement.

CHAPITRE XIV.

De la compoſition du mouvement, & de celle de ſa détermination.

I. POur mouvement qui dépend de deux ou pluſieurs cauſes, eſt ce qu'on apelle un mouvement compoſé ; Ainſi ſi une force avoit agi ſur le corps A pour le faire mouvoir le long de la ligne A B, & ſi en même temps une autre force avoit agi ſur le même corps A pour le faire mouvoir le long de la ligne A C, le mouvement qui reſulteroit de l'action de ces deux forces, ou de ces deux cauſes, ſeroit un mouvement compoſé.

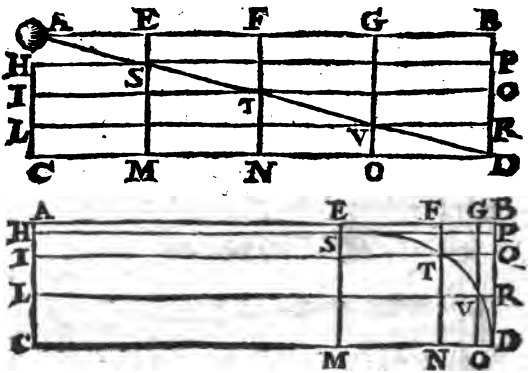
Ce que c'eſt qu'un mouvement compoſé.

II. Pour déterminer maintenant dans quelle ligne le mouvement ſe doit faire, lors qu'il dépend ainſi de deux cauſes, décrivez les

Comment on peut

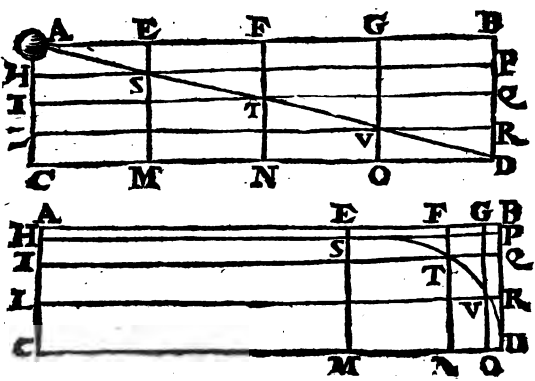
determiner le mouvement composé de deux autres mouvemens donnez.

deux lignes dans lesqueles le mobile devroit être porté, si chacune de ces deux causes produisoit son effet separement. Par exemple, si la premiere cause doit dans un certain temps faire avancer le corps A, du lieu où il est jusqu'en B, & si la seconde le doit faire avancer dans le même temps jusqu'en C, décrivez les lignes A B, A C; Puis ayant divisé le temps pendant lequel



se doit faire ce mouvement, en tant de parties égales que vous voudrez, divisez aprés cela la ligne A B, en autant de parties, au point E, F, G; & de même divisez aussi la ligne A C, en autant de parties, aux points H, I, L; en telle sorte que si la premiere cause agissoit toute seule, le corps A se deust rencontrer aprés la premiere partie du temps au point E, aprés la seconde au point

F, aprés la troiſiéme au point G, aprés la quatriéme au point B ; & que ſi la ſeconde cauſe produiſoit toute ſeule ſon effet, le corps A deuſt aprés la premiere partie du tems ſe rencontrer au point H, aprés la ſeconde au point I, aprés la troiſiéme au point L. & aprés la quatriéme au point C. Tirez aprés cela les lignes droites EM, FN, GO, BD, paralleles à la ligne A C, & les lignes H P, I Q L R, CD, paralleles à la ligne A B: Cela fait, les points S, T, V, D, où ces lignes s'entrecoupent, determineront la ligne dans



laquelle ſe doit faire le mouvement compoſé.

Car il eſt certain qu'on ſatisfait à la premiere cauſe, en aſſurant qu'aprés la premiere partie du temps le mobile ſe doit rencontrer dans la ligne E M ; & qu'on ſatisfait à la ſeconde, en aſſurant qu'il ſe doit trou- 111 *Demonſtration du mouvement compoſé.*

ver dans le même temps dans la ligne H P, & partant on satisfait tout à la fois à ces deux causes, en disant que le mobile se doit rencontrer en même temps dans ces deux lignes EM, H P; ce qui ne pourroit estre, s'il ne se rencontroit au point de leur concours ; De mesme, il est certain qu'on satisfait à la premiere cause; en disant qu'à la fin de la seconde partie du temps, le mobile se doit rencontrer dans la ligne F N, & qu'on satisfait à la seconde, en disant qu'au même moment il se doit rencontrer dans la ligne I Q ; & par consequent, il est certain, que pour satisfaire ensemble à ces deux causes, il se doit trouver en mesme temps dans ces deux lignes, à sçavoir au point T, qui est celui de leur concours. Ainsi l'on prouvera que le mobile se doit trouver au point V, où est le concours des lignes G O, L R, pour satisfaire à ces deux mesmes causes ; Et enfin au point D, où les lignes B D, & C D, s'entrecoupent.

IV. *Par quelles sortes de lignes se peut faire le mouvement composé.*

Lors que chaque mouvement simple est égal, comme il est supposé dans la premiere figure, le mouvement composé se fait dans une ligne droite: Mais quand chaque mouvement simple est inegal, comme il est supposé dans la seconde, le mouvement se fait dans une ligne diversement courbée, selon les diverses inégalités des mouvemens simples.

V. *Comment il faut déterminer le mouvement composé.*

S'il y a plus de deux causes qui concourent ensemble à produire un mouvement composé, vous le determinerez en cette sorte ; Vous marquerez premierement la ligne dans laquelle le corps devroit être porté pour

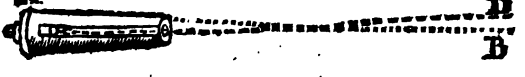
satisfaire à l'exigence de deux causes; puis, prenant le mouvement dans cette ligne, comme dépendant d'une seule cause, vous déterminerez la ligne qu'il doit décrire, pour satisfaire à cette cause & à une troisiéme, & ainsi de suite, s'il y a une quatriéme ou cinquiéme cause qui produise son effet particulier. *mencom-posé de plus de deux sim-ples.*

VI. *Que le mouve-ment d'un boulet de canon est composé.*

Il n'est pas mal aisé de juger qu'un boulet de canon, que le feu chasse comme pour le mouvoir de niveau, décrit une ligne courbe semblable à celle de la seconde figure: Car il y a deux causes qui concourent à son mouvement; dont la premiere, qui fait avancer le boulet du niveau doit se ralentir, parce qu'il communique peu à peu de son mouvement à l'air qu'il déplace; & la seconde doit augmenter puisque l'experience nous apprend que la chûte des corps pezans est plus lente au commencement qu'elle n'est dans la suite.

VII. *Que la justesse à donner au but prou-*

La justesse d'un Canonier à donner au but où il vise, ne nous doit pas détourner de cette pensée, & il ne faut pas croire pour cela que le boulet décrive d'abord une ligne droite; Car si l'on prend garde que l'épaisseur



d'un canon n'est pas égale par tout, & que la ligne de mire A B qui estoit d'abord au dessus de la ligne de direction C D, passe à quelque distance delà au dessous, l'on con- *ve que le boulet descend.*

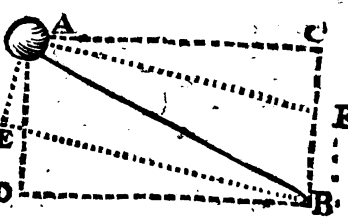
clura que si l'on donne droit au but B, il est indubitable que le boulet a baissé, & que sans cela il auroit frappé plus haut.

VIII. *Ce que c'est que une détermination composée*

Comme il y a des mouvemens composez; il y a aussi des déterminations composées; & il y en peut avoir, lors même que les mouvemens sont tout à fait simples. Or nous disons qu'une détermination est composée de deux autres, quand un corps se mouvant dans une simple ligne, & s'avançant vers un certain costé, avance aussi en même tems vers deux côtez differens. Ainsi supposant que le corps A se meuve d'un mouvement simple d'A vers B, comme il approche aussi en même-tems, & continuellement, des lignes B C, B D, nous dirons que la détermination qui le porte d'A vers B, est composée de deux autres dont l'une le fait aller d'A vers D, & l'autre en même tems le fait avancer d'A vers C, qui sont les quantitez dont il a avancé vers ces deux endroits differens.

IX *Qu'une même détermination peut estre composée de plusieurs diverses déterminations.*

Aprés avoir consideré une détermination comme composée de deux déterminations simples, on la peut encore considerer comme composée d'une infinité d'autres. Ainsi la détermination d'A vers B, peut encore être considerée comme composée



posée de celles d'A vers E, & d'A vers F; à cause que quand le corps A passe du lieu où il est jusques en B, il approche aussi continuellement des lignes B E, B F dont il étoit éloigné de la quantité des lignes A E, A F.

X. *Qu'il n'est pas necessaire de considerer toutes les diverses determinations simples dont une autre peut être composée.*

Mais il n'est pas necessaire de considerer toutes les diverses déterminations simples dont une autre peut être composée; il suffit de considerer celles dont on peut avoir besoin pour l'explication de quelques difficultez; Imitant en cela les Géometres, qui ne tirent pas d'un même point toutes les lignes qui peuvent être menées de ce point, mais qui tirent seulement celles qu'ils estiment devoir être employées dans leurs demonstrations.

CHAPITRE XV.

De la Reflexion, & de la Refraction.

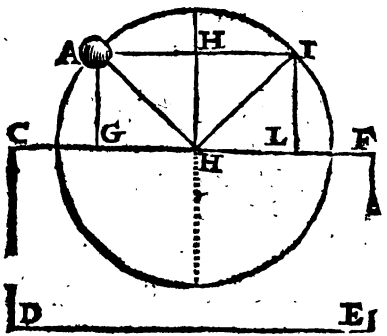
I. *Ce que c'est que reflexion & refraction.*

POUR tirer quelque utilité de ce que nous venons d'établir, nous nous en servirons pour expliquer la maniere dont se fait la Reflection & la Refraction; Mais de peur de tomber dans la faute des Anciens, qui confondoient ces deux choses, nous remarquerons ici, que par la Reflexion, nous entendons seulement le détour, ou le changement de détermination qui arrive à un corps qui se meut, à la rencontre d'un autre qu'il ne peut aucunement penetrer; Au lieu que par la Refraction, nous entendons le détour, ou

le changement de détermination qui arrive à un corps, quand il passe d'un milieu dans un autre, qui le reçoit plus ou moins facilement.

II. *Exemple d'une reflexion*

Supposons, par exemple, que le corps A, qui est parfaitement dur, se meuve d'un mouvement simple, suivant la ligne A B;

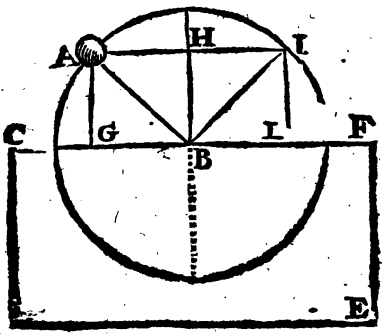


& qu'il rencontre le corps C D E F, que je suppose aussi parfaitement dur, & tout-à-fait inébranlable : en suite dequoi, suivant ce que nous avons établi le corps A doit continuer de se mouvoir, puis qu'il ne communique point de son mouvement, & doit aussi se refléchir, puisqu'il ne sçauroit passer outre; Mais voyons où, & de quel côté : Et pour ne pas multiplier ici les difficultez, ne songeons point à ce qui doit arriver à cause de sa grosseur, de sa figure, & de sa pezanteur; posons même que l'air ne lui fait aucune resistance, & qu'il se meut toûjours d'égale viteſſe.

Cela étant supposé, décrivons un cercle du centre B, & de l'intervalle B A; Et considerons, que puisque le corps A est venu dans un certain temps de la circonference de ce cercle jusqu'à son centre, il doit aussi dans un pareil temps égal parvenir de ce même centre jusqu'à quelque point de la circonference de ce cercle. Mais pour déterminer ce point en particulier, menons par les points A & B les lignes droites A G, B H, perpendiculaires à la surface C F, & la ligne A H I parallele à la même surface; Et prenons garde, qu'encore que le corps A se meuve d'un mouvement simple, il est pourtant tres-vray qu'à l'égard du corps C D E F, sa détermination dans la ligne A B, est composée de deux autres, dont l'une le fait avancer de la gauche vers la droite, de la quantité de la ligne A H, ou de son égale G B, & l'autre le fait décendre de haut en bas vers G B, de la quantité de la ligne A G. Observons de plus, que le corps C D E F s'oppose bien à la détermination de haut en bas, mais qu'il ne s'oppose point du tout à la détermination de gauche à droite, c'est-à-dire, à la partie du mouvement qui est déterminée vers la droite, laquelle par consequent doit continuer comme elle a commencé. De sorte que le corps A, ayant dans un certain temps avancé en ce sens là, de la quantité de l'intervale compris entre les lignes A G; H B, c'est à dire, de la quantité de la ligne A H ou G B, il doit dans un temps égal avancer d'une quantité égale, ou ce qui est la même chose, il doit au bout de ce temps-là se

III. *Que l'angle de reflexion est égal à l'angle d'incidence.*

rencontrer dans la ligne IL, que je suppose perpendiculaire à la surface CF, & autant éloignée de HB, que HB l'est de AG. Ainsi, pour satisfaire à cette partie du mou-

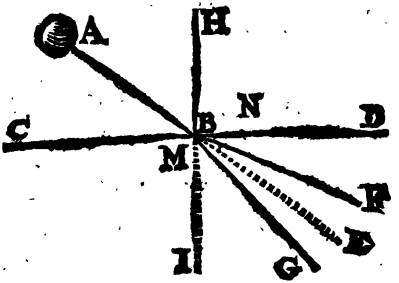


vement qui est déterminée vers la droite, laquelle ne change point, nous trouvons que le mobile A, doit à un certain moment se rencontrer en quelque endroit de la ligne IL; Mais pour satisfaire au total du mouvement, nous avons déja jugé qu'il doit au même moment se recontrer dans quelque point de la circonference du cercle; Partant, pour satisfaire tout ensemble à tous les deux nous devons conclurre qu'il se rencontrera tout à la fois dans la circonference de ce cercle, & dans la ligne IL, ce qui ne sçauroit être s'il ne se rencontre au point I, qui leur est commun. Vous voyez donc que le corps A, qui avoit commencé à se mouvoir dans la ligne AB, se refléchira dans la ligne BI, laquelle

fait avec la surface C F, l'angle I B L, qui se nomme l'angle de reflexion, qu'on peut facilement démontrer être egal à l'angle A B G, qui s'appelle l'angle d'incidence.

IV. *Exemple d'une espece de refraction.*

Passons maintenant à la Refraction. Pour en bien expliquer la nature, je me serviray encore icy de l'exemple d'une balle, comme j'ay fait en la Reflexion. Supposons donc que la balle A, ait été poussée dans l'air le long de la ligne A B, mais que rencontrant obliquement de l'eau, qui est au dessous de C D,



au lieu d'aller directement vers E, elle tend vers F, cette sorte de détour, qui se mesure par la quantité de l'angle E B F, est ce que nous appellons Refraction.

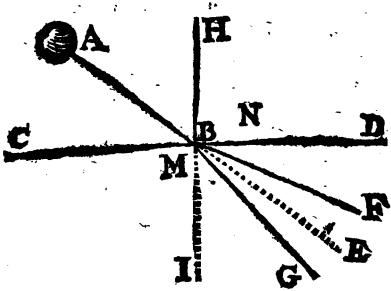
V. *Autre espece de refraction.*

Ce seroit encore une refraction, mais d'une autre espece, si un corps, quel qu'il fût, aprés s'être meu le long de la ligne AB, au lieu de se détourner vers F, se détournoit vers G. Or pour remarquer ces deux differentes manieres de refraction, on tire par le point B, où le mobile passe d'un milieu dans un autre, la ligne H B perpendiculaire à la surface C D, qui separe les deux milieux, & l'on dé-

ſigne l'eſpece de la refraction, par l'éloignement ou l'aprochement du mobile de cette perpendiculaire. Par exemple, ſi le mobile qui a parcouru la ligne A B, en ſe détournant continuë de ſe mouvoir le long de la ligne B F, c'eſt une refraction qui ſe fait en s'éloignant de la perpendiculaire; & s'il eût, continué de ſe mouvoir le long de la ligne B G, c'eût été une refraction qui ſe ſeroit faite en s'approchant de la perpendiculaire.

VI. *Qu'un corps qui ſe detourne nous oblige à reconnoître un obſtacle du côté dont il ſe detourne.*

Il y a long-tems que l'on a remarqué ces deux ſortes de refractions, mais juſques icy la cauſe en a été tres-inconnuë; & l'on peut dire que c'eſt une des choſes que l'Antiquité a ignorées, & dont la découverte eſt deuë à l'un des premiers hommes de ce ſiecle. Voicy comme je m'explique ~~avec luy-ſis~~ ce ſujet: Sçachant que chaque choſe perſiſte de ſoy-même autant qu'elle peut dans ſa façon d'être, quand l'experience nous fait voir qu'un corps quitte la ligne droite dans



laquelle il avoit commencé à ſe mouvoir, nous devons penſer en même temps qu'il

rencontre quelque obstacle du côté d'où il s'éloigne ; Ainsi, si quand le corps A est parvenu au point B, il se détourne pour tendre de-là vers F, nous devons conclure qu'il rencontre plus de resistance du côté de M, que du côté d'N ; & s'il se détournoit vers G, nous aurions raison de dire au contraire qu'il auroit trouvé plus de resistance du côté de N, que du côté de M.

VII. *Que le mobile s'éloigne du milieu qui lui fait plus de resistance.*

Nous pouvons donc ici nous servir de ce même raisonnement, pour conclure de quel côté se doit faire le détour d'un corps qui passe d'un milieu dans un autre : Car d'autant que nous sçavons déja, que l'inegalité de la resistance qu'un corps qui se meut rencontre des deux côtez (selon la diversité des deux milieux par où il passe) est capable d'obliger ce corps de se détourner & de s'éloigner du côté où il trouve plus de resistance : Quand une fois nous connoîtrons qu'il y en a plus d'un côté que de l'autre ; nous conclurons qu'il se détournera en s'éloignant du milieu où la resistance est plus grande. Et ainsi, si l'on sçait une fois que l'eau resiste plus que l'air au mouvement d'une balle, l'on doit juger que la balle qui s'est meuë dans l'air depuis A jusques à B, pour de-là passer dans l'eau, qui est au dessous de B, se détournera vers F, & ainsi s'éloignera de la perpendiculaire.

VIII. *Maniere de determiner les differens.*

Cette verité se peut appliquer à toutes sortes de corps, & à toutes sortes de milieux ; C'est pourquoi nous pouvons établir pour maxime generale, que quand un corps passe obliquement d'un milieu dans un autre,

Des especes de refractions.

qui lui fait plus de resistance, il se doit détourner en s'éloignant de la perpendiculaire; & qu'au contraire quand il passe d'un milieu dans un autre, où il trouve moins de resistance, il se doit détourner en s'approchant de la perpendiculaire.

Qu'un corps qui tombe perpendiculairement sur un autre, ne doit point souffrir de refraction en le penetrant.

IX. Je suppose expressément que le corps qui se presente pour passer d'un milieu dans un autre, tombe obliquement sur la surface qui separe les deux milieux, afin que ce corps soit obligé de se détourner: Car s'il tomboit perpendiculairement sur cette surface, comme l'obstacle ou la facilité à se mouvoir, ne se rencontreroit pas plus d'un côté que de l'autre, aussi ne devroit-il souffrir aucun détour, & il devroit continuer de se mouvoir dans la même ligne.

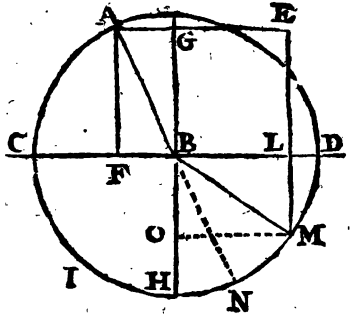
Exemple du mouvement d'un corps qui doit souffrir refraction.

X. La quantité précise de la refraction d'un corps, qui passe obliquement d'un milieu dans un autre, peut être déterminée, supposé que l'on sçache de combien un milieu resiste plus qu'un autre au passage du mobile. Supposons, par exemple, que la ligne C D, separe deux milieux, dont celui de dessus soit de l'air, & celui de dessous soit de l'eau, & que cette eau resiste deux fois plus que l'air au mouvement de la balle A; Pensons ensuite, que cette balle ayant parcouru la ligne A B, avec une viteſſe qui la lui a fait parcourir en une minute, se presente pour entrer obliquement dans l'eau; Et pour rendre la chose plus facile, n'entreprenons pas de rien déterminer de ce qui doit arriver à l'occasion de la grosseur de la figure, & de la pezanteur de la balle; Pensons même que son mou-

vement a toûjours été égal dans l'air ; & qu'aprés avoir perdu la moitié de sa viteſſe à la rencontre de la ſuperficie de l'eau, elle n'en perd plus du tout à quelque profondeur qu'elle penetre, auſſi-bien le détour ne ſe fait-il qu'en la ſeule ſuperficie ; & l'eau qui reſiſte également de toutes parts, peut ſeulement faire que la balle employe plus ou moins de temps à ſe mouvoir dans un certain eſpace, mais non pas qu'elle s'écarte ou ſe détourne de la ligne qu'elle aura commencé à parcourir.

XI. *Comment ſe doit faire la refraction.*

Cecy ſuppoſé, aprés avoir décrit un cercle du centre B, & de l'intervale B A, conſiderons, que la balle étant venuë dans une minute de temps, de la circonferences de ce cercle juſqu'au centre, où elle perd la moitié de ſa viteſſe, elle doit deſormais employer deux minutes, pour parvenir du centre à quelque point de la circonference. Or afin de déterminer quel peut être ce point, remarquons, que bien que le mouvement

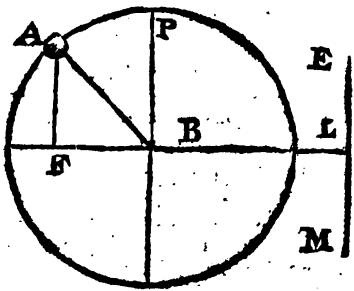


de cette balle ait été supposé simple, sa détermination dans la ligne A B, à l'égard de la superficie de l'eau, ne laisse pas d'estre composée de deux autres; dont l'une la fait avancer de la gauche vers la droite, de l'intervale compris entre les lignes A F, B G, qui sont perpendiculaires à la surface de l'eau C D, c'est à dire, de la quantité de la ligne A G, ou F B; & l'autre la fait descendre de haut en bas, de l'intervalle compris entre les paralelles A G, C D; c'est à dire, de la quantité de la ligne A F. Prenons garde encore, que la surface de l'eau s'oppose bien à la détermination de haut en bas, dans laquelle par consequent il doit arriver quelque changement, mais qu'elle ne s'oppose en aucune façon à la détermination de gauche à droite; D'où il suit qu'elle ne doit point du tout changer, & que la balle ayant avancé en ce sens là de la quantité F B, pendant une minute qu'elle a employée pour venir de la circonference du cercle jusqu'au centre B, elle devra avancer du double, dans le double du temps qu'elle employe pour venir de ce centre à la circonference. Prenant donc B L double de B F, & menant la ligne E L M perpendiculaire à C D, ce sera dans cette ligne que la balle devra arriver, deux minutes aprés qu'elle sera partie du point B. Mais nous avons déja reconnu qu'elle doit aussi arriver dans ce même temps dans la circonference de ce cercle; C'est pourquoy, nous devons conclure que cette balle se rencontrera en même temps & dans cette ligne, &, dans cette circonference, c'est-à-dire au

point M, où elles s'entrecoupent. Ainſi, au lieu de continuer ſon chemin dans la ligne A B, prolongée vers N, elle ſe portera dans la ligne B M, qui s'éloigne de la perpendiculaire, & la refraction ſera de la quantité de l'angle M B N. Par ce qui vient d'être dit, il eſt aiſé de conclure, que ſi le milieu de deſſous avoit été plus aiſé à penetrer au mobile que celui de deſſus, la Refraction ſe feroit faite tout au rebours, ſçavoir en approchant de la perpendiculaire.

XII. *Difficulté qui arrive quand la cheute eſt fort oblique.*

Sans rien changer à ce que nous avons ſuppoſé; touchant la diverſité de la reſiſtance des deux milieux, & la viteſſe de la balle, ſi nous ſuppoſons maintenant que la



balle, pour tendre vers le point B, parte d'un autre point, qui ſoit plus éloigné du point P, que nous ne l'avons ſuppoſé dans l'autre exemple, en ſorte que la ligne F B, qui deſigne la quantité de la détermination de gauche à droite, ſoit plus grande que la moitié du rayon du cercle, & par conſequent

que la ligne B L, qui en est le double, soit plus grande que le rayon entier ; il doit suivre de nôtre premier raisonnement, que la ligne E L M tombera hors du cercle, & ne le coupera point : Et ainsi, nôtre raisonnement fera ce semble conclure que la balle doit parvenir en même-tems en deux lieux differens à sçavoir, & dans cette ligne, & dans la circonference du cercle, ce qui est impossible.

XIII. *Qu'un corps qui semble mû obliquement sur un autre ne le doit pas penetrer.*

Il faut avoüer qu'il y a ici de l'erreur, de quelque côté qu'elle vienne : Car tout raisonnement qui mene à l'impossible est defectueux, soit de la part de la forme, soit de la part de la matiere : Mais ne pensez pas qu'il y ait ici aucun defaut dans la forme de ce raisonnement, qui semble nous faire conclure cette impossibilité ; dites plûtôt, que l'ayant concluë, c'est une marque indubitable qu'il y a de la fausseté dans quelqu'une des choses que nous avons suppofées : En effet, il y en a, en ce que nous avons supposé que la balle ayant perdu la moitié de sa viteſſe à la rencontre de la superficie de l'eau, ne laisse pas de la penetrer, quoi que la cheute en soit fort oblique ; Car l'experience fait voir que pendant un combat naval, les boulets de canon qu'on tire fort obliquement de haut en bas, se reflechissent à la rencontre, de la surface de la mer, & vont enlever les soldats qui sont sur le tillac du navire qui est opposé : On observe aussi la même chose dans ces pierres que les enfans jettent sur l'eau, avec lesquels ils font de ricochets.

CHAPITRE XVI.

Des corps durs plongez dans des liqueurs.

I. *Que la situation des corps durs dans des liqueurs est un effet du mouvement.*

NOus pouvons rapporter à la doctrine du mouvement, ce que l'on peut dire du lieu que les corps durs doivent occuper dans une liqueur, selon qu'elle est plus ou moins pezante. Car ces corps se meuvent, quand ils s'enfoncent dans une liqueur, & ils se meuvent aussi, quand ils s'élevent du fond jusques à sa superficie.

II. *Que la surface d'une liqueur pezante contenuë dans un vaisseau doit être de niveau.*

Afin donc de ne rien obmettre de ce qui pourra servir dans la suite : Supposons une cuve pleine d'eau, comme est ici A B C D, & pensons d'abord que cette eau soit de niveau, c'est à dire que, sa surface A D, ne soit pas plus haute en un endroit qu'en un autre ; puis la divisant par la pensée en plusieurs colomnes, perpendiculaires

au fond de cette cuve, examinons en particulier une de ces colomnes comme E F G H ; & remarquons qu'encore que toute l'eau de cette colomne tende à se mouvoir de haut en bas, elle ne le sçauroit neanmoins faire, à cause que les petits filets, dans lesquels on peut subdiviser toute son épaisseur, devroient se courber au fond de la cuve pour retourner de bas en haut ; ce qu'ils sont empêchez de faire, en se rencontrant, & se soûtenant par consequent les uns les autres, ou même étant soûtenus par les filets des autres colomnes qui sont à côté d'elle, qui tendent aussi à décendre, & avec pareille force : De façon que l'eau de la cuve conservera son niveau, & demeurera dans un parfait repos & équilibre, s'il n'y a point d'autre cause que sa pezanteur par qui elle puisse être meuë & agitée. En suite de quoi, il est évident, que si on supposoit que l'eau de la cuve fût plus haute en un endroit qu'en un autre, elle ne pourroit pas demeurer en cet état ; parce que les filets d'eau qui seroient plus longs que les autres, auroient plus de force qu'eux pour décendre ; & bien qu'ils ne manqueroient pas de les soûlever jusqu'à ce que la surface de la liqueur s'étant remise de niveau, ils fussent tous en équilibre les uns avec les autres C'est pourquoi, lors qu'une liqueur pezante sera contenuë dans un vaisseau, nous jugerons que sa pezanteur disposera sa surface à être de niveau, & que cet état ne pourra être changé que par une cause étrangere.

III. *Qu'un* Considerons en suite, que si l'on avoit plongé dans l'eau de cette cuve un corps

dur, comme I, qui fût justement aussi pesant qu'un pareil volume d'eau, comme sa pesanteur ne feroit ny plus ny moins d'effet que celle de l'eau dont il occupe la place, il n'y auroit aucune raison pourquoy il deût arriver du changement à la colomne EFGH; & ainsi ce corps I demeureroit où on l'auroit placé.

corps dur, qui pese autant qu'un pareil volume d'eau, dans liqueur, y etant plongé, doit s'arrêter où on le place.

Mais si l'on supposoit que la pesanteur de ce corps surpassât la pesanteur d'un pareil volume d'eau, d'une certaine quantité, par exemple d'une once, il est évident qu'il n'y auroit plus d'équilibre entre toutes ces colomnes d'eau, & que ce corps tendroit à tomber au fond de l'eau, non pas avec sa pesanteur ordinaire, mais seulement avec la force dont il excede un volume d'eau pareil au sien, c'est à dire avec la force d'une once: D'où il suit que si on le soûtenoit avec un filet, comme I L, qui n'eût aucune pesanteur, quelque pesant qu'on l'eût senti, lors qu'on le soûtenoit dans l'air, on ne devroit alors sentir qu'une once de pezanteur.

I V.
Avec quelle force un corps qui pese plus qu'une pareille masse d'eau doit tomber au fond.

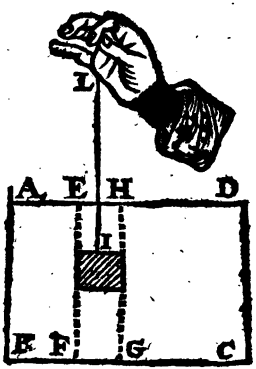
Mais d'autant que l'eau n'a icy été prise que pour exemple, & que le raisonnement que nous venons de faire, se peut appliquer à tout autre liqueur pesante, nous pouvons assurer generalement, qu'en soûtenant un corps pesant, nous ne devons sentir que l'excés de sa pesanteur par dessus celle d'une pareille masse de la liqueur dans laquelle il est. En suite dequoy, nous ne trouverons aucun sujet d'admiration dans l'experience que nous avons faite d'un jeune homme me-

V.
Que nous ne sentons rien sur la pesanteur absolue d'aucun corps.

diocrement gras, qui pesant cent trente-huit livres dans l'air, ne pezoit que huit onces dans l'eau. Mais comme nous avons fait voir cy-devant par plusieurs experiences, que l'air est pesant, quand nous sentons un corps pesant dans l'air, nous ne devons pas sentir sa pesanteur absolue, mais seulement ce dont il pese plus qu'une pareille masse d'air : Et par consequent, à moins de quelque indisposition particuliere, nous ne devons jamais nous sentir moins pesans, que quand l'air a le plus de pesanteur.

VI. *Qu'un corps moins pesant qu'une liqueur doit remonter, & avec quelle force.*

Il est évident, que si le corps I, dont il a été parlé un peu auparavant, avoit été supposé moins pesant que la masse d'eau dont il occupe la place ; la colomne E F G H, auroit moins de pesanteur qu'il ne luy en faut pour être en équilibre avec le reste de l'eau de la cuve : C'est pourquoy cette colomne devroit être contrainte de ceder, jusques à ce que le corps I fût parvenu vers la surface A D, au dessous de laquelle il ne pourroit demeurer enfoncé, qu'autant qu'il le faut, pour occuper la place d'une quantité d'eau, dont la pesanteur seroit égale à la sienne.



VII. *Moyen pour connoître si un corps dur peze plus ou moins qu'une pareille masse d'une certaine liqueur.*

De ce que nous venons de dire, nous tirerons deux conclusions assez importantes : La premiere est, que si nous voyons ci-aprés qu'un corps plongé dans une liqueur aille au fond, ce nous sera une marque assurée qu'il peze plus qu'une pareille masse de cette liqueur ; & s'il nage toûjours au dessus, c'est une marque infaillible qu'il peze moins.

La seconde est, que si un corps dur étant plongé dans deux liqueurs differentes, remonte au dessus de l'une & décend au fond de l'autre ; la premiere doit necessairement être plus pezante que l'autre.

VIII. *Moyen exact de connoître laquelle de deux liqueurs est la plus pezante.*

En suite de ceci, si nous faisons reflexion sur ce que quelques Philosophes enseignent, qu'il y a certains lieux naturels à chaque sorte de corps, où ils demeurent d'eux mêmes en repos, sans plus faire d'effort pour se porter ailleurs ; & que c'est pour cela que l'eau ne peze pas dans l'eau : Nous ne feindrons pas de dire, que c'est une erreur aussi grossiere, que seroit celle d'un homme, qui voyant un de nos gros canons dans le bassin d'une balance, & sept ou huit milliers de livres dans l'autre bassin, se persuaderoit qu'un canon ne peze pas dans ce lieu là, à cause qu'en y portant la main, il le feroit hausser & baisser fort aisément : Car les Philosophes n'ont fondé en ceci leur opinion que sur l'experience, qui fait voir qu'en tirant de l'eau d'un puits, on ne commence à sentir la pezanteur de celle dont le seau est plein, que quand il commence à passer dans l'air ; au lieu qu'ils devoient juger, que comme le

IX. *Erreur de quelques Philosophes.*

canon eſt toûjours peſant, & qu'on ne le ſoûleve facilement, qu'à cauſe des poids, avec leſquels il eſt en équilibre : De méme auſſi l'eau peze toûjours également, & que ce qui fait qu'on ne ſent point ſa pezanteur, quand le ſeau eſt enfoncé dans l'eau du puits, c'eſt qu'on eſt aidé par le reſte de l'eau du puits, qui eſt en équilibre avec celle du ſeau.

CHAPITRE XVII.

De l'accroiſſement, du décroiſſement, & de l'alteration.

I. *Ce que l'on entend par l'accroiſſement & le décroiſſement.*

COMME Ariſtote parlant du mouvement local, fait encore conſiderer d'autres changemens qui arrivent au corps naturel, qu'il appelle auſſi des mouvemens ; à ſçavoir l'accroiſſement, le décroiſſement, & l'alteration, ſon exemple nous invite à ne les pas paſſer ici ſous ſilence, & à faire voir qu'il a eu raiſon de les conſiderer ſous ce nom, puis qu'en effet ce ne ſont que des ſuites du mouvement local. Tout le monde demeure d'accord, que l'on donne le nom d'accroiſſement, ou de décroiſſement, à l'augmentation ou diminution ſenſible d'un corps en ſa propre ſubſtance, ainſi l'on reconnoît qu'il y a de l'accroiſſement au tronc d'un arbre, quand on remarque qu'il eſt plus gros qu'il n'étoit auparavant.

II. *Comment*

Puiſque nous voyons que les arbres, &

generalement tous les corps ont besoin de nourriture pour croitre, & qu'il est même impossible de concevoir comment un corps pourroit croitre, & devenir plus grand, à moins que quelques parties se fussent jointes à celles qui composoient déja sa grandeur ; c'est une preuve convaincante que tout corps qui croit, reçoit quelque augmentation de matiere : Mais si cela est vray à l'égard d'un corps qui croit, l'on peut dire de même que tout corps qui décroit perd de celle qu'il avoit.

Si fait l'accroissement & le décroissement.

III. Cela n'empêche pourtant pas que l'on ne reconnoisse qu'il y a de la difference entre l'accroissement & la rarefaction, comme aussi entre le décroissement & la condensation ; d'autant que la matiere qui s'ajoûte au corps qui croit, ou celle qui est ôtée de celuy qui décroit, est considerée comme lui appartenant ; & comme faisant partie de sa propre substance au lieu, comme nous avons déja remarqué, que celle qui entre dans les pores d'un corps qui se rarefie, ou qui échape de celui qui se condense, passe pour une matiere qui lui est étrangere.

Qu'il y a de la difference entre l'accroissement & la rarefaction.

IV. L'idée que l'on a d'un arbre qui croist, étant differente de celle que l'on a d'un arbre que l'on transplante, il faut avoüer qu'Aristote a eu raison de mettre de la difference entre l'accroissement & le mouvement local : Cependant, comme un arbre ne sçauroit être transplanté, que par le mouvement local de tout son corps, l'on ne peut pas aussi concevoir qu'il puisse croitre, que par le mouvement local & l'union des petites

Que l'accroissement d'un corps est different du mouvement local de ce corps.

parties qui ont contribué à le faire croître.

V. *Comment se fait l'alteration.*

Quand on ne considere ny l'augmentation, ny la diminution d'un corps, quelque changement qu'il luy arrive, pourveu qu'il ne le faſſe pas entierement méconnoître, c'eſt ce que nous avons déja dit, que l'on appelle alteration. Delà, il eſt aiſé à juger, qu'il ne peut y avoir d'alteration ſans mouvement local: Car quel moyen qu'il puiſſe arriver du changement dans un corps, ſi toutes les parties qui le compoſent, & dont l'arrangement particulier fait ſa nature, ne changent point de ſituation; Cela étant, l'on prévoit aiſément qu'il doit y avoir de l'alteration dans un corps, lorſqu'il arrive quelque dérangement, ou quelque changement notable dans la figure des parties ſenſibles ou inſenſibles dont il eſt compoſé; ou même qu'il peut ſouffrir de l'alteration, par l'acquiſition de quelques nouvelles parties, & par la perte de quelques autres; ce qui ne ſe peut faire ſans mouvement local. Ainſi, quand il nous paroit de l'alteration dans une pomme qu'on a boiſſée, nous conçevons aiſément que pluſieurs de ſes parties ont été contraintes de changer de ſituation, & que quelques-unes ont peut-être auſſi changé de figure. Que ſi aprés cela quelqu'un doutoit encore s'il n'y a point quelque eſpece d'alteration dans laquelle il arrive quelque autre choſe que du mouvement local, je n'eſtime pas qu'on le puiſſe ſatisfaire, que par ce que nous dirons cy-aprés touchant les formes.

CHAPITRE XVIII.

Des Formes.

I. *Que les formes ſe doivent traiter en particulier.*

LEs formes ne ſont point un ſujet duquel il faille eſperer de pouvoir parler comme nous avons fait de la matiere : Car comme la matiere eſt un ſujet commun, & qu'on ne ſçauroit ſçavoir ce qu'elle eſt, dans du bois, qu'on ne ſçache en même temps ce qu'elle eſt dans du feu, & dans toute autre choſe, une ſeule reflexion nous a pû ſuffire pour nous en faire acquerir la connoiſſance : au lieu que la forme d'un Eſtre étant ce qui le fait être en particulier ce qu'il eſt, & qui le rend different de toute autre choſe, il ne s'enſuit pas que connoiſſant la forme du bois, on connoiſſe auſſi la forme du feu, ou de quelque autre choſe que ce ſoit. C'eſt pourquoy, ſi nous voulons reuſſir en cecy, & dire quelque choſe de plus que le commun, il faut ſe réſoudre à décendre dans le particulier, nonobſtant la coûtume des Philoſophes, qui n'y décendent preſque jamais, & qui ſe contentent pour l'ordinaire de propoſer pluſieurs queſtions fort vagues, & qui peuvent même paſſer pour ſuperfluës, en ce qu'on n'en peut tirer aucune utilité.

I I. *Ce que l'on entend par*

Je ne voudrois pas neanmoins dire qu'il fût inutile de demander, comme ils font en ce lieu là, s'il y a des Formes Subſtantielles, c'eſt à dire des formes qui ſoient de verita-

formes substantielles, & que l'exemple de l'ame raisonnable ne prouve pas qu'il y en ait d'autres.

bles substances, & qui par consequent ayent une existence distinguée de l'existence de la matiere : Mais du moins, j'ose assurer que la solution de cette difficulté dépend de la connoissance particuliere de chaque chose. L'exemple de l'Ame raisonnable ne sçauroit rien prouver là-dessus : Car quoy que nous sçachions que c'est une substance réellement distincte du corps auquel elle est unie, & qu'elle n'en dépend aucunement pour être, cela ne peut tirer à consequence pour les formes des autres Estres purement materiels.

III. *Que l'ame raisonnable n'est pas la forme du corps humain en tant que corps.*

Et même à considerer la chose de prés ; quoy que je reconnoisse avec tout le monde, que l'Ame est ce qui nous donne particulierement l'Estre d'homme, & par consequent qu'elle est veritablement la forme du corps humain, entant qu'humain ; je ne voudrois pas neanmoins demeurer d'accord, qu'elle fût à proprement parler, la forme de ce tout sensible, que nous appellons nostre Corps, entant que considéré simplement comme corps ; non plus qu'on ne peut pas dire qu'elle soit la forme de chacune de ses parties, entant que considerées comme differentes les unes des autres : Car en ce sens, chacune doit avoir sa forme particuliere tellement attachée à la matiere, qu'elle y demeure toûjours tandis que la partie subsiste, même aprés que l'ame est separée du corps. Et de fait, aprés cette separation, chaque partie ne nous paroist point differente de ce qu'elle étoit immediatement auparavant : Car, par exemple, ce qui étoit de la chair, est encore de la

chair, ce qui étoit un os, eſt encore un os, & ainſi du reſte.

IV. *Erreur des Philoſophes.*

Ce qui cauſe en ceci la mépriſe de pluſieurs, qui confondent mal-à-propos les proprietez du corps avec celles de l'Ame, eſt qu'un cadavre, aprés la ſeparation de l'Ame, n'eſt plus capable de pluſieurs fonctions que l'on remarquoit au paravant être en lui, comme de ſe mouvoir de reſpirer, de ſe nourrir, &c. De ſorte que l'on s'eſt perſuadé que toutes ces choſes étoient des dépendances de l'Ame, & qu'elles n'ont ceſſé dans le corps, qu'à cauſe que l'Ame s'en étoit ſeparée: Au lieu que l'on devoit plûtôt penſer, que la demeure de l'Ame dans le corps, eſt en quelque façon dépendante de la diſpoſition qu'a le corps à faire ces fonctions, & que ſa ſeparation eſt une ſuite de ce que ces fonctions ne s'y peuvent plus faire: Eſtant certain par toutes les experiences journalieres, que la mort n'arrive, & que l'Ame ne ſe ſepare du corps, qu'aprés qu'il a receu quelque bleſſure, ou qu'il a été en quelque autre façon gâté & corrompu: Mais il n'y a aucun exemple qui nous ait appris, qu'une Ame ſe ſoit jamais ſeparée d'un Corps qui fût ſain & parfait; & que ce corps n'ait commencé à ſe corrompre, qu'enſuite, & à cauſe de la ſeparation de l'Ame.

V. *Qu'il y a des formes eſſentielles.*

Ce ſeroit donc ſans raiſon, ſi ſur le ſimple exemple de l'Ame raiſonnable, qui eſt d'un autre ordre que les formes ordinaires des corps, & ſans la connoiſſance precedente de la forme particuliere de chaque eſpece de corps, nous oſions aſſurer ici temeraire-

ment qu'il y a des formes substantielles dans des Estres purement materiels. Cependant nous pouvons sans craindre de nous méprendre avancer ici hardiment, qu'il y a quelques-unes de ces formes qui sont essentielles, entant qu'elles conviennent necessairement à leurs sujets, comme la liquidité est essentielle à l'eau n'y ayant point d'eau sans liquidité; nous pouvons aussi dire qu'il y en a d'autres qu'on peut nommer accidentelles, parce qu'elles conviennent en telle sorte à un sujet, qu'il pourroit bien exister sans elles, & ne pas laisser d'être ce qu'il étoit; ainsi la froideur est une forme accidentelle à l'eau, parce que de l'eau est encore de l'eau, nonobstant qu'elle soit chaude.

VI. *Qu'il se peut faire qu'Aristote n'ad mette pas de formes substantielles.*

Il pourroit même bien être qu'Aristote autoit reconnu des formes essentielles, & non point des formes substantielles; étant certain que le mot Grec donc il s'est servi, peut aussi-bien, & même mieux, signifier l'un que l'autre.

VII. *Que les formes artificielles sont aussi naturelles*

L'on a de coustume de diviser ordinairement les formes en naturelles & en artificielles: Les naturelles, dit-on, sont celles qui arrivent à un sujet, sans que l'industrie des hommes y contribuë; c'est ainsi qu'une portion de matiere reçoit la forme de marbre dans les entrailles de la terre: Les formes artificielles sont celles que l'art fait naître; & ainsi la forme d'une horloge s'appelle artificielle, parce qu'elle doit sa naissance à l'industrie de l'Horloger. Je demeure d'accord que si ce nom ne leur étoit donné que par rapport aux causes qui les produisent, l'on

l'on auroit raiſon de nommer les unes naturelles, & les autres artificielles ; mais d'autant qu'on pretend de la inferer, que les formes naturelles ſont differentes des artificielles, & qu'elles agiſſent par des principes internes, qui ſont tous autres que ceux des formes artificielles, c'eſt en cela que l'on ſe méprend & que l'on ſe trompe : Car les formes artificielles ſont auſſi naturelles, que les naturelles-mêmes, puiſquelles naiſſent de cauſes purement naturelles, & que l'art, comme l'on dit, ne fait rien autre choſe qu'apliquer les choſes actives aux paſſives.

VIII. *Diviſion des formes en ſimples & compoſées.*

L'on peut bien plus raiſonnablement diviſer les formes en ſimples & en compoſées : Les ſimples ſont celles des Eſtres ſimples, c'eſt-à-dire, des Eſtres qui ſont capables de peu de proprietez : Et les compoſées ſont celles des Eſtres compoſez, ou qui ſont capables d'un plus grand nombre de proprietez. Par exemple, la forme du corps dur, quelle qu'elle ſoit, doit paſſer pour ſimple en comparaiſon de la forme du bois, qui à l'égard de l'autre peut être dite compoſée ; parce que le corps dur, entant que dur, n'eſt point capable de tant de proprietez que le bois.

IX. *Que les formes ſimples doivent être connuës les premieres.*

Cette obſervation eſt plus digne de remarque que l'on ne s'imagine : Car il eſt évident qu'on peut bien connoître les choſes ſimples, encore qu'on ne connoiſſe pas les compoſées qui en peuvent naître : Au lieu qu'on ne ſçauroit bien connoître les compoſées, ſans avoir une connoiſſance diſtincte des ſimples qui concourent à leur

composition. C'eſt pourquoi, dans le deſſein que nous avons de connoître les formes en particulier, il eſt neceſſaire que nous commencions à examiner celles qui ſont les plus ſimples · pour de-là paſſer à celles qui ſont les plus compoſées.

CHAPITRE XIX.

Des Elemens dans la penſée des Anciens.

1. *Ce que les Philoſophes entendent par les Elemens.*

L'On ne pourra pas douter que les formes des Elemens ne ſoient les plus ſimples de toutes, lors que l'on ſçaura diſtinctement ce que les Philoſophes entendent par le mot d'Element. Il faut donc remarquer que le principal but des Philoſophes, eſt de tellement expliquer les generations de chaque Eſtre, qu'ils faſſent connoître tous les differens états par où ces Eſtres paſſent, depuis leurs premiers principes, juſqu'à ce qu'ils ſoient entierement achevez, & dans l'eſtat parfait, auquel nous les voyons. Et pour y parvenir, comme ils ſçavent par experience qu'une choſe ne ſe fait pas indiferemment de toute autre choſe; & par exemple, que des pierres, ou du marbre, ne ſont pas propres à être converties en chair, & à ſervir de nourriture au corps pour l'entretenir & le faire croître, ils jugent par porportion, que

les seuls principes s'alliant d'abord ensemble, & le plus simplement qu'il est possible ne peuvent pas composer toutes sortes de Corps, mais seulement quelques Etres fort simples du mélange desquels tous les autres Estres peuvent ensuite être composez. Or quels que soient ces Etres tres simples qui naissent ainsi des premieres déterminations & du premier alliage des principes, c'est ce que les Philosophes appellent des Elemens : Si bien que les Elemens different des principes, en ce qu'un principe, comme par exemple la matiere, est un Estre en quelque façon incomplet & indeterminé, au lieu que l'Element est déja un estre complet & déterminé.

II. *Qu'il doit y avoir plus d'un Element, & quelle a été la pensée des anciens touchant les Elemens.*

Cela estant expliqué, il est indubitable qu'il doit y avoir plus d'un Element, autrement tout demeureroit dans une simplicité uniforme, & il n'y auroit point d'Etres composez : Mais les Philosophes ne s'accordent pas, touchant ce qui doit passer pour Element, dont la raison est, qu'ils ont moins consideré les choses dans leur propre Nature, que par rapport aux sentimens qu'elles peuvent exciter en nous. Ainsi quelques Philosophes, qui n'ont eu egard qu'au sens de la veuë, ont assuré que les Elemens de ce monde estoient le lumineux & l'obscur, ou le transparent & l'opaque ; & d'autres, qui ont tout raporté à l'atouchement ont pretendu que le dur & le liquide, ou le chaud & le froid estoient les Elemens.

III. *De la*

Aristote peut être mis au nombre de ces derniers ; toutefois il a procedé en cecy

maniere dont Aristote a établi les quatre Elemens

d'une maniere un peu differente de la leur. Il considere d'abord les principales qualitez tactiles, qui sont la chaleur, la froideur, la secheresse ou la dureté, l'humidité ou la liquidité; puis remarquant que deux de ces qualitez se peuvent rencontrer dans un mesme sujet, & que les quatre se peuvent accoupler en quatre diverses façons il établit quatre Elemens dont l'un est froid & sec; l'autre froid & humide, le troisiéme chaud & humide, & le quatriéme chaud & sec.

IV.

Quels sont les noms qu'il leur a donnez.

En suite, pour imposer des noms à ces Elemens, il a cherché dans la Nature quelles pouvoient être les choses dans chacune desquelles un Element sembloit prédominer, & où ses qualitez fussent plus sensibles: Ainsi pensant que la Terre étoit la chose du monde la plus froide & la plus seche tout ensemble, il a donné le nom de terre à son premier Element: De même, pensant que l'eau étoit la chose qui avoit le plus de froideur & d'humidité, il a donné le nom d'eau à son second Element: De plus, estimant qu'il n'y avoit rien qui fust plus humide, & tout ensemble plus chaud que l'air, il a donné à son troisiéme Element le nom d'air: Et enfin ne doutant point que le feu ne fust la chose du monde la plus chaude & la plus seche, il a donné le nom de feu à son quatriéme Element.

V.

Qu'il y en a qui les entendent mal.

Aristote pour s'être servi de ces noms qui étoient déja en usage pour signifier d'autres choses, a donné lieu à plusieurs qui n'ont pas bien penetré sa pensée, de croire avec beaucoup de simplicité; que cette terre que nous

habitons, l'eau que nous beuvons, l'air que nous respirons & le feu que nous allumons sont les quatre Elemens. ce qui paroîtra une erreur fort grossiere, à quiconque considerera que le nom d'Element ne se donne qu'à un corps simple, & que les quatre dont nous venons de parler, sont les plus composez que nous connoissions.

VI.

Que les Elemens établis par Aristote & par les autres, ne doivent pas estre admis.

Mais quand on prendroit les Elemens d'Aristote dans la simplicité qu'il leur attribuë, si on les compare avec ceux que d'autres Philosophes ont taché d'introduire on ne remarque pas qu'ils ayent en eux aucun avantage qui les doive faire preferer aux autres; parce qu'il n'y a pas plus de raison de considerer en ceci les qualitez de l'attouchement, que celles de la veuë, ou des autres sens. Mais ni les uns ni les autres ne doivent point être admis; & cela pour deux raisons qui me semblent tres-fortes. La premiere est, que pour bien établir les Elemens, il's le doivent être sur les déterminations qu'on prévoit pouvoir arriver à la matiere considerée en elle-même, & absolument, & non pas sur les rapports que les differentes formes dont elle est capable peuvent avoir avec nos diverses facultez de sentir. Et la seconde est, que tous ces pretendus Elemens, étant determinez par des qualitez sensibles, dont on ne nous donne aucune idée distincte, il est impossible qu'il ne leur reste une obscurité, au travers de laquelle il n'y a point de Philosophe qui puisse penetrer, pour prévoir ce qui pourra naitre de leur mélange; De même qu'un Medecin ne

sçauroit prévoir quelle sera la vertu d'un médicament composé de plusieurs simples, dont il n'a qu'une connoissance confuse.

CHAPITRE XX.

Des Elemens des Chimistes.

I. *Quelle est la methode des Chimistes pour trouver les Elemens.*

JE ne sçai si ces raisons, ou d'autres semblables, ont porté les Chymistes à ne pas approuver les Elemens que les Anciens avoient voulu introduire; mais toûjours est-il certain qu'ils nous en ont proposé d'autres qui sont fort differens des leurs. Et pour les établir, comme ils faisoient profession d'un art qui consiste principalement à se servir du feu en diverses manieres, pour separer autant qu'il est possible les diverses parties dont les differens Estres sont composez, ils ont pretendu que cette resolution étoit l'unique moyen de connoître quels sont les veritables Elemens dont la nature se sert dans la composition des Estres: De même que la desunion de toutes les parties d'une machine, est l'unique moyen de bien faire connoître de quoi elle est composée.

II. *Ce que c'est que le Mercure des Chimistes.*

Or en travaillant sur certain corps, comme par exemple sur du vin, ils en mettent une grande quantité dans un alambic, & en font exhaler par le moyen du feu certaines parties, lesquelles aprés s'être épaissies par le froid, tombent dans un autre vaisseau,

sous la forme d'une liqueur qui est savoureuse, subtile & penetrante à laquelle il leur plaît de donner le nom de *Mercures d'Esprit*, ou *d'Eau de vie*.

III. *Ce que c'est qu'ils appellent le flegme & le soufre.* Aprés quoy, laissant toûjours l'alambic sur le feu, ils en font distiler une liqueur insipide, qu'il leur plaît d'appeller *Flegme*: Ce qu'ils continuent, jusqu'à ce qu'il ne paroisse plus dans leur alambic qu'une matiere gluante, à peu prés comme du miel. Ensuite ils mettent cette matiere gluante dans une cornuë, & derechef, par le moyen du feu, ils en font distiler *du flegme*, qui est semblable au premier; puis une liqueur acide, à qui ils donnent encore le nom de *Mercure*, & aprés une autre liqueur moins coulante, qui ressemble à de l'huile, qui se peut enflammer comme elle; à qui ils donnent le nom de *soufre*.

IV. *Ce que c'est qu'ils nomment la teste morte, & le sel.* Enfin, brûlant ce qui reste dans la cornuë, qui est déja fort sec, ils en mettent les cendres dans une jatte, ou terrine avec une certaine quantité d'eau, laquelle y devient en peu de temps comme salée: puis, par le moyen de la filtration l'ayant fait tomber toute claire dans un autre vaisseau, il leur reste dans la terrine une espece de terre poudreuse & insipide, qu'ils appellent *teste morte*, ou *terre damnée*; Et quant à l'eau claire qui est tombée dans cet autre vaisseau, ils la font entierement évaporer par le moyen d'un feu lent; & alors il reste au fond de ce vaisseau un corps dur & friable, qui ressemble assez à du sel, & à qui pour cela ils donnent le nom de *sel*.

V. *Que le mercure, le flegme, le souffre, le sel, & la teste morte sont les Elemens des Chymistes.*

Et de là ils concluent, que ces cinq sortes de substance, à sçavoir *le mercure, le flegme, le souffre, le sel, & la teste morte*, sont les Elemens du vin : Et dautant que tout ce qu'ils peuvent tirer de tout autre sujet, ressemble à quelqu'une de ces choses, ils concluent generalement, que ces choses sont les seuls & veritables Elemens de tous les Corps mixtes qui sont au monde, & que c'est de leur different mélange que vient toute la varieté que nous y remarquons.

VI. *En quoy la Chymie peut estre utile aux Philosophes.*

J'estime que ce seroit commettre une injustice que de refuser aux Chymistes les loüanges que leur industrie & leur assiduité laborieuse merite : Tout le monde sans doute, & les Philosophes en particulier, leur sont fort obligez de la peine qu'ils se sont donnée, & qu'ils se donnent encore tous les jours, à faire un tres grand nombre d'experiences, par le moyen desquelles ils leur font connoître les diverses proprietez de plusieurs Estres differens : Ce qui leur donne la commodité de rechercher & de découvrir la Nature des choses ; & leur sert en même tems de regle pour sonder la verité de leurs principes, & pour justifier leurs raisonnemens, & les consequences qu'ils en tirent. Neanmoins je n'estime pas que l'on puisse se contenter de leur maniere de philosopher ; ny en particulier que l'on doive admettre ce qu'ils nous proposent pour Elemens.

VII. *Defauts des Chymistes.*

Quoy que les loüanges excessives que la pluspart se donnent eux-mêmes, & dont leurs livres sont pleins, comme d'estre les

seuls Philosophes, & les seuls dépositaires des secrets de la Nature ; & que les grandes promesses qu'ils font, qui pour l'ordinaire sont fausses & vaines, les ayent presque universellement fait mépriser de tout le monde ; & que les termes obscurs, & les équivoques presque continuelles dont ils se servent, les ayent aussi rendus ridicules à plusieurs : Ce n'est pourtant pas cela qui me fait écarter de leurs sentimens. Car pour ces loüanges excessives & ces vaines promesses ce ne sont que des defauts personnels, dont on se peut aisément exempter, & dont en effet quelques Chymistes de ma connoissance sont exempts, qui bien loin d'être vains & superbes comme les autres, ont au contraire une modestie, qui seule meriteroit qu'on les mît au rang des honnêtes gens, quand d'ailleurs ils n'auroient rien qui les rendît recommandables : Et pour l'obscurité de leurs termes, dont quelques-uns sont déja autorisez par l'usage, on la peut aisément dissiper, en se donnant la peine de se les faire expliquer.

VIII.

Qu'ils ne sçauroient recueillir toutes les parties d'un mix, & que celles qu'ils recueillent sont altérées.

Ce qui fait donc que je n'approuve pas la methode des Chymistes, c'est premierement parce qu'elle est defectueuse ; d'autant qu'il est certain qu'en travaillant le plus exactement qu'il est possible, ils ne sçauroient recueillir & ramasser que les parties sensibles dont un corps est composé : Car pour celles qui ressemblent à cette matiére subtile, dont nous avons cy-devant reconnu l'existence, & qui peuvent concourir à la composition de plusieurs choses, elles échap-

pent à tous leurs soins : Mais de plus, c'est que ce qu'ils nous donnent pour principe ne sçauroit qu'il ne soit fort altéré, & fort different de ce qu'il étoit dans le mixte ; le feu n'ayant pû agiter les diverses parties qu'ils tirent, & les faire entrechoquer les unes les autres, sans être subdivisées, & sans avoir par consequent changé de figure & de nature. Ce qui se confirme par l'experience même : Car en mêlant ensemble toutes les parties, dans lesquelles ils ont pû resoudre un mixte, ce qui en resulte ne ressemble plus à ce même mixte.

IX. *Que posé leur methode, il faudroit dire qu'il y a plus de cinq Elemens.*

On peut ajoûter à cela, que les Chymistes se trompent eux-mêmes, quand ils disent qu'il n'y a que cinq Elemens : Car posé leur methode, & la maniere sur laquelle ils se fondent, il faudroit dire qu'il y en a un tres-grand nombre, & si grand, qu'il est même impossible de le connoître. Ainsi, il y auroit un grand nombre de sortes de mercure, de souffre, de sel, & ainsi des autres. En effet, pour ne parler ici que du sel seul, autant qu'il y a de mixtes differens, autant trouve-t'on presque de differents sels ; Par exemple, celui qui se tire du frêne à une vertu cautique, c'est-à-dire de ronger la chair sur la quelle il est appliqué, ce que l'on ne remarque point dans le sel qui se tire du chesne.

X. *Qu'ils ne connoissent que confusément leurs Elemens.*

Mais ce qui me choque le plus dans tous les raisonnemens des Chymistes, & la confusion de laquelle ils ne veulent point sortir, & l'aversion qu'ils ont pour les connoissances distinctes, qu'il est si naturel de

souhaiter d'avoir. Par exemple, si on leur demande ce qu'ils entendent par le souffre, ils répondront bien que c'est une substance grasse & inflammable; Mais si on les interroge plus avant, pour sçavoir ce que c'est que cette substance grasse & inflammable, à qui ils donnent le nom de souffre, & en quoy consiste la proprieté qu'elle a de s'enflammer, non seulement ils ne veulent pas répondre là-dessus, ce qu'il ne faut pas trouver étrange, puis qu'ils ne le sçavent pas, mais même ils trouvent mauvais que l'on ait cette curiosité, & que l'on se mette en peine d'y satisfaire; Si bien que toute leur science se borne à sçavoir donner des noms à des choses qu'ils ne connoissent point du tout, & du mélange desquelles il est par consequent impossible de prévoir ce qui en pourra resulter; qui est cependant une des conditions principales que l'on demande dans les Elemens.

XI. *Usage pretendu des Elemens des Chymistes & de ceux des anciens.*

L'on dira peut-être icy en faveur des Elemens des Chymistes, & mesme en faveur de ceux des Aristoteliciens, que si l'on ne connoit pas distinctement ce qu'ils sont en eux-mêmes, au moins connoit-on ce dont ils sont capables, c'est-à-dire les sentimens qu'ils excitent en nous, & la commodité ou l'incommodité que nous en pouvons recevoir, ce que l'on se persuadera être suffisant pour nous faire connoitre de quoy pourra être capable ce qui resultera de leur mélange. Car, dira-t-on, nous pourrons sur cela établir deux regles generales, dont la premiere sera que si deux choses sont separé-

ment capables d'un même effet, elles en seront encore capables lors qu'elles seront mêlées ensemble; Et la seconde, que si deux choses sont séparément capables de deux effets contraires, elles composeront ensemble un tout capable de quelque chose de moyen entre ces deux effets; ce que l'on ne peut nier devoir être d'une tres-grande utilité.

XII. *Que cet usage pretendu nous pourroit faire faire plusieurs faux jugemens.* Mais quoy que ces deux regles se trouvent ordinairement vrayes, ce seroit pourtant une imprudence de s'y fier par trop; & je ne doute point qu'elles ne soient même desaprouvées par les Chymistes, qui sçavent fort bien que si on les suivoit exactement, l'on formeroit souvent des jugemens auſquels l'expérience seroit contraire.

XIII. *1. Exemple.* Par exemple, si l'on suivoit ces deux regles à la lettre, l'on assureroit que deux corps que l'on sent séparément froids, composeroient un tout qui seroit aussi senti froid.

XIV. *2. Exemp.* L'on assureroit que deux corps liquides composeroient un tout liquide.

XV. *3. Exemp.* Que deux liqueurs transparentes composeroient ensemble un tout transparent.

XVI. *4. Exemp.* Que deux liqueurs rouges mêlées ensemble seroient encore rouges.

XVII. *5. Exemple* Qu'un corps de couleur jaunâtre avec un autre de couleur verte, composeroit un verd tirant sur le jaune.

XVIII. *6. Exemple.* Que deux choses que l'on peut prendre séparément sans danger, pourroient aussi être prises sans danger, en les prenant ensemble.

Cependant, l'on sçait que ces jugemens sont démentis par les experiences suivantes; Par exemple, de la chaux, qui est froide au toucher, & étant arrosée d'eau froide, s'échauffe jusqu'à brûler. De plus, si l'on mêle ensemble de l'huile de vitriol & de l'huile de tartre, chacune desquelles est sentie froide, on s'apperçoit d'une subite ébullition, & en même-tems d'une chaleur fort sensible. XIX. *Premiere experience contraire.*

Si l'on mêle ensemble de l'esprit de vin & de l'esprit d'urine, qui sont deux liqueurs fort coulantes, il s'en fait presqu'en un moment un corps qui ne coule plus du tout, & qui même est assez dur. XX. *2 Experience.*

Si aprés avoir fait boüillir un demi-quart d'hure durant un demi-septier de vinaigre distillé, dans lequel on ait mis environ une once de litarge d'argent, & si aprés avoir fait infuser pendant vingt-quatre heures un morceau de chaux vive, dans une quantité d'eau suffisante (se servant à cet effet de pots de terre vernis, qui soient neufs & bien nets) l'on filtre separément ces deux liqueurs, on les trouvera parfaitement transparentes: mais si on les mêle ensemble, elles deviendront opaques & de couleur fort brune. XXI. *3 Experience.*

C'est dans l'usage de ces deux eaux, que consiste tout le secret de l'encre, que quelques-uns appellent l'encre de sympathie. Ils écrivent avec la premiere eau de ce dont ils ne veulent point qu'on s'apperçoive, & l'écriture disparoit au moment qu'elle est seche; Mais celui qui reçoit la lettre, passant sur le papier une éponge tant soit peu humectée de XXII. *De l'encre sympathique.*

la seconde eau, l'écriture commence à paroistre sous la couleur d'un roux tirant sur le noir. Lors que ces eaux sont fraischement faites, & que l'on a eu le soin de bien couvrir le pot dans lequel on a fait infuser la chaux vive, il n'est pas necessaire que l'éponge humectée touche l'écriture pour la faire paroistre, il suffit de la passer à un peu de distance; & j'ay veu même plusieurs fois, que l'eau de chaux étoit si efficace, qu'aprés avoir étendu sur une table la lettre écrite de la premiere eau, & l'avoir couverte d'une main de papier, en versant de la seconde eau sur la feüille de dessus qui en étoit seule moüillée, l'écriture de la lettre ne laissoit pas de se noircir.

XXIII 4 Experience. Faisant boüillir sur le feu de l'eau dans laquelle on ait mis un peu de bois de bresil, l'on a en fort peu de temps une liqueur d'un assés beau rouge; & la versant ensuite dans un verre où il y ait le moins du monde de vinaigre, cette couleur se change en couleur d'ambre; & cela se fait si promptement que la premiere couleur disparoit tout-à-fait, si-tôt que l'eau a touché le fond du verre.

XXIV 5. Experience Il est certain que la noix de galle est de couleur jaunâtre, & que quand on la mettroit en poudre l'on n'y verroit rien de noir, non plus que dans le vitriol qui est de couleur verte; cependant en faisant infuser pendant quelques jours ces deux choses dans de l'eau commune, ou pour avoir plûtôt fait, faisant boüillir l'eau une heure ou deux sur le feu, il s'en fait un tout de couleur noire, qui

ne differe de l'encre, sinon qu'il y manque un peu de gomme arabique.

Les Medecins ordonnent quelque fois de prendre dans un boüillon, ou dans une autre liqueur, quelques gouttes d'esprit de nitre, ou quelques gouttes d'huile de vitriol, & ces deux choses prises separément & bien à propos sont des remedes; cependant, si on les prenoit ensemble, elles deviendroient un poison. Or cette experience, aussi bien que les precedentes, & plusieurs autres que j'y pourrois joindre, montre si évidemment l'incertitude de ces deux regles que j'ay cy-dessus rapportées, & par consequent l'inutilité des Elemens des Anciens, & des Chymistes, qu'il est superflu de m'y arrêter davantage. Ce que nous avons donc maintenant à faire, est de tâcher de faire connoître quels sont les vrais Elemens des choses naturelles. XXV. 6. *Experience.*

CHAPITRE XXI.

Des Elemens des choses naturelles.

POur agir en cecy avec le plus de circonspection qu'il nous sera possible, & pour établir le nombre des Elemens sur la consideration des choses en elles-mêmes, sans penser à ce qu'elles pourront operer en nous; remarquons que la premiere chose que nous sçaurions concevoir qui puisse arriver à la matiere, est qu'elle soit divisée en plusieurs 1. *Qu'on ne sçauroit se tromper en attribuant des figures aux parties de la matiere.*

parties contenuës sous certaines figures. Cette consideration est d'une extrême importance, mais pour peu que l'on y prenne garde, on aura lieu de s'étonner de certaines gens, qui croyent avoir sujet de rire, lors qu'on leur fait observer que les moindres parties de la matiere sont figurées, & qui écoutent serieusement ceux qui leur parlent de qualités occultes, qu'ils ne comprennent en aucune façon.

II. *Qu'il y a plusieurs Estres fort petits.*

Remarquons aussi, qu'outre les Estres grossiers & palpables dont nous sommes environnez; il y en a encore une infinité d'autres fort petits, qui échapent à nôtre veuë, & dont l'antiquité n'a point eu de connoissance. Ce n'est pas que parmi ceux-là mêmes, il n'y en ait quelques-uns que l'on peut apperçevoir en y regardant de prés, comme sont ces petits serpens que l'on voit naitre presqu'en un moment dans de bon vinaigre, lors qu'on l'expose au soleil quand il fait un peu chaud; Mais il est certain que nous ne connnoîtrions pas ces petits Estres, comme nous les connoissons aujourd'huy, si l'on n'avoit dans ce siecle icy heureusement inventé le Microscope, On avoit bien veu, par exemple; dés il y a long-temps des taches de moisissure sur la couverture d'un livre; on sçavoit qu'un ciron, qui est beaucoup plus petit qu'un grain de sable, étoit un animal, parce qu'on le voyoit marcher; Mais ce n'est que depuis l'invention du Microscope, que nous avons eu le plaisir de voir plus d'une fois, qu'une simple tache de moisissure est un petit parterre couvert de plantes,

qui ont leurs tiges, leurs feüilles, leurs boutons, & leurs fleurs ; & qu'un ciron a le dos couvert d'écailles, qu'il a trois pieds de chaque côté, & deux taches noires à la teste, que l'on juge estre ses yeux, parce qu'il se détourne à la presence de la pointe d'une épingle dont on traverse son chemin.

III. *Que ces Estres ont encore des parties plus petites.*

Que si le Microscope nous a fait voir & découvrir des Estres si petits, nôtre raison ne nous doit elle pas faire juger qu'ils ont des parties incomparablement encore plus petites, qui échappent à tous nos sens, à toute l'industrie des hommes, & à nôtre imagination même ? Et pour vous le faire remarquer dans un seul exemple, puis qu'un ciron marche, & qu'il a des jambes, il faut necessairement que ses jambes ayent des jointures ; pour donner du mouvement à ses jointures, il faut qu'il ait des muscles, des nerfs, & des tendons, & que dans ces nerfs il y ait des filets, comme nous voyons qu'il y en a dans ceux des plus gros animaux ; ou du moins il faut qu'il ait des choses équivalentes à celles-là. Mais si nous voulions pousser nôtre consideration plus avant, & parler de son cœur, de son sang, de son cerveau, & de ses esprits animaux, cela nous feroit perdre terre, & nous obligeroit à avouer que nôtre imagination n'est pas capable de comprendre ni de se representer l'extrême petitesse que doivent avoir les dernieres parties qui entrent dans la composition d'un ciron. Je desire pourtant que l'on y fasse reflexion, & je m'arreste expressement là dessus, pour nous empêcher de tomber dans l'impertinen-

ce de ceux qui trouvent ridicule tout ce qu'on leur propose, qui n'a point de rapport avec leurs grossieres idées, & qui font des railleries, lors qu'on leur parle d'une matiere subtile, dont l'agitation & la petitesse luy ouvrent passage, & luy font trouver place par tout.

IV. *Que les Elemens naissent de la premiere division qui peut arriver à la matiere.*

Ces remarques supposées, comme nous sçavons que les plus petits Estres qui soient au monde, naissent, aussi-bien que les plus gros du mélange des Elemens; & comme il est certain qu'un nombre suffisant des plus petites parties, en peuvent composer de si grosses que l'on voudra: nous devons conclure qu'il doit y avoir autant d'Elemens, qu'il peut y avoir de diversitez notables dans les parties insensibles de la matiere, en suite de sa premiere division.

V. *Qu'il ne s'agit pas ici de la division qui s'est faite lors de la creation du Monde.*

Mais afin de mieux faire comprendre ma pensée, je me crois obligé de reïterer ici un avertissement que j'ay déja donné, qui est, que je considere les choses dans leur estat purement naturel; Et bien que je sçache que la premiere division qui est arrivée à la matiere vient de Dieu, qui l'a faite comme il luy a pleu, lors qu'il a creé le monde, ce n'est neanmoins de celle-là que je pretens icy parler, parce que la creation est un Mystere que je crois, & qu'il ne m'appartient pas d'approfondir. Je parle donc d'un autre division, qui pourroit avoir été faite conformément à la pensée que j'en puis avoir, & dont toutes les choses de ce monde pourroient être des suites.

VI. *Qu'elle*

Ainsi, considerant, autant que je puis tou-

te la matiere, je la divise premierement par la pensée en un nombre innombrable de petites parties à peu prés égales, sans m'arrêter aux figures qu'elles peuvent avoir; parce qu'outre la cubique qui frape d'abord l'imagination de tout le Monde, elles en peuvent avoir un grand nombre d'autres qui feront le même effet. En suite dequoy, je suppose que Dieu fait tourner chacune de ces petites parties en plusieurs diverses manieres alentour de son propre centre, afin qu'il commence d'y avoir une veritable division des unes d'avec les autres.

est la division d'où je suppose que naissent les Elemens.

VII. *Qu'il doit necessairement y avoir trois Elemens.*

Cela supposé, il est impossible que toutes ces parties de la matiere ne se rompent par tout ce qu'elles ont, qui avance en forme d'angle & par où elles se trouvent engagées dans leurs voisines; si bien qu'ayant déja été supposées fort petites, elles le deviennent toûjours de plus en plus jusqu'à ce qu'elles ayent acquis la figure spherique. Ainsi nous avons de deux sortes de matiere déterminée, que nous devons reconnoitre pour les deux premiers Elemens. Et entre ces deux-là, nous nommerons cy-aprés *le premier Element*, celuy qui consiste dans cette poussiere tres-subtile, qui s'enleve alentour des autres parties un peu moins subtiles qui s'arrondissent; Et ce sera à ces parties ainsi arrondies que nous donnerons le nom de *second Element*. Et d'autant qu'il peut arriver, que certaines petites parties de la matiere, seules ou plusieurs ensemble, demeurent sous des figures irregulieres & embarrassantes, & peu propres au mouvement, nous les prendrons

pour *un troisiéme Elément*, que nous joindrons aux deux autres.

VIII. *Proprietez des Elemens*

Touchant les principales proprietez de ces trois Elemens, il eſt à remarquer qu'il n'y a aucune repugnance qu'il ſe changent les uns dans les autres; Ainſi les parties du troiſiéme Element ſe peuvent quelque-fois arrondir, & acquerir la forme du ſecond; & celles du ſecond & du troiſiéme ſe peuvent briſer, & ainſi ſe changer & acquerir la forme du premier. Mais entre ces trois Elemens, il n'y en a point qui doive plûtôt conſerver ſa forme & ſa façon d'Eſtre que le ſecond, à cauſe qu'il eſt plus maſſif. & que la figure ſpherique qu'il a, lui permet de ſe mouvoir en luy-même, & ſans s'engager dans les parties d'alentour. Au contraire, il n'y en a point qui doive ſi aiſément ſe changer que le premier: Car ſes parties ſe mouvant tres-viſte, & eſtant tres ſubtiles, ne ſont pas capables de reſiſter au choc des parties des autres Elemens qu'elles rencontrent, & ſont contraintes d'accommoder à tous momens leurs figures à celles des lieux par où elles paſſent, & où leur mouvement les emporte.

IX. *Proprietez du premier.*

Le premier Element doit auſſi avoir plus de mouvement qu'aucun des deux autres: Car quand bien même ces trois Elemens auroient été d'abord également meus par le Premier Moteur, il doit eſtre arrivé dans la ſuite, que le premier Element ait pluſieurs fois rencontré d'autres corps qui luy ont reſiſté, & que n'ayant pû les ébranler, il a été contraint de réjallir, ſans rien perdre de ſon mouvement; au lieu que les autre Elemens

ne le sçauroient rencontrer qu'il ne le meuvent, & qu'ainsi ils n'augmentent son mouvement par la diminution du leur.

X. *Comment le premier Element acquiert plus de vitesse que les deux autres.*

Et d'autant que le premier Element est souvent forcé de glisser & de se couler dans les petits intervalles que les petits boulets du second Element laissent entr-elles, c'est une necessité que plusieurs de ses parties se trouvant pressées, quittent celle à côté desquelles elles étoient, pour prendre le devant; Et qu'ainsi ayant un mouvement composé de leur mouvement propre, & de celui des parties qui les suivent & qui les pressent, elles acquierent une plus grande vîtesse que n'en ont les parties du second Element qui les chasse. De même que l'air qui est renfermé dans un soufflet, est forcé de sortir avec beaucoup plus de vîtesse que n'en ont les deux panneaux de ce soufflet qu'on approche l'un de l'autre, & qui en s'approchant le poussent, & le font sortir.

XI. *Pourquoi nous ne donnons pas de noms propres à ces Elemens.*

Remarquez en passant, que je pourrois bien, à l'exemple d'Aristote, donner aux trois Elemens dont je viens de parler, le nom des choses qui en participent le plus; ainsi je pourrois donner le nom de *feu* au premier Element, le nom d'*air* au second, & celui de *terre* au troisiéme; Mais outre que ce seroit pecher contre l'ordre puisque je n'ai pas encore prouvé que le feu est pour la plus grande partie composé de la matiere du premier Element, l'air de celle du second, & la terre de celle du troisiéme; Il y a encore un autre raison qui me doit empescher de le faire, qui est, que je rendrois ces trois mots équivo-

ques, & que je pourrois par-là donner occasion d'en abuſer, & de les prendre dans une autre ſignification que celle dans laquelle je deſire qu'on les prenne.

XII. *Que ces trois Elemens ne ſont point imaginaires*

On me dira peut-eſtre que la matiere n'a pas été au commencement diviſée comme je l'ai ſuppoſé : cela peut être, j'en demeure d'accord ; mais cela ne fait rien contre moi & il importe fort peu comment la matiere ait été au commencement diviſée : Car de quelque maniere qu'elle l'ait été on ne peut pas douter qu'il n'y ait maintenant de ces trois differentes ſortes de matiere que j'ai decrites ; étant certain qu'elles ſuivent neceſſairement du mouvement & de la diviſion des parties de la matiere, que l'experience nous oblige de reconnoiſtre dans l'Univers. Si bien que les trois Elemens que j'ay établi ne doivent pas paſſer pour des choſes feintes ; au contraire, comme ils ſont tres aiſez à concevoir, & qu'on voit la neceſſité de leur exiſtence, l'on ne peut avec raiſon ſe diſpenſer de s'en ſervir, dans l'explication des Eſtres purement materiels.

CHAPITRE XXII.

De la forme du corps dur, & du corps liquide; ou de la dureté, & de la liquidité.

I. *Quels sont les corps durs & les corps liquides.*

COMME c'eſt par le moyen des ſens que nous avons reconnu les principales differences que nous avons remarquées dans tous les Eſtres, j'eſtime que je ne ſçaurois mieux faire que de les conſulter les uns aprés les autres, pour trouver l'ordre avec lequel je dois ci-aprés traiter des formes des corps naturels, en commençant par ceux qui nous font découvrir un moindre nombre de proprietez dans leurs objets; Et comme le ſens du toucher eſt le plus groſſier de tous, & celui qui nous fait porter nos veuës moins loin que les autres, je commencerai par lui la recherche que je veux faire. Or lors que nous employons le ſens du toucher, pour découvrir quels ſont les corps qui ſont autour de nous, nous en pouvons remarquer quelques uns qui reſiſtent au mouvement de nos mains, & ne ſe diviſent que tres-difficilement; & d'autres au contraire qui n'y reſiſtent point, mais qui ſe diviſent tres-aiſément en tous ſens. Nous nommons les premiers *des corps durs*, & les autres *des corps liquides*, & nous diſons qu'un corps eſt d'autant plus dur, qu'il reſiſte plus

à sa division : & qu'un autre est d'autant plus liquide, qu'il y resiste moins, & se divise avec plus de facilité ; & pour les corps qui nous paroissent moyens entre les durs & les liquides, & qui ne resistent que mediocrement au toucher & au mouvement de nos mains, ce sont ceux-là à qui nous donnons le nom de *mols*.

II. *Que le corps dur & le corps liquide sont des especes du corps sec & du corps humide des anciens*

L'on observe outre cela que le même corps qui resiste au toucher & à sa division, se contient aussi dans ses propres bornes, & conserve sa figure sans avoir besoin de vaisseau qui le contienne ; & qu'au contraire le corps qui ne resiste point au toucher, ne se contient pas dans ses propres bornes, mais s'écoule & s'épanche, à moins qu'il ne soit renfermé dans quelque vaisseau. Si bien qu'Aristote ayant imposé le nom de *sec*, au corps qui se contient dans ses propres bornes, & le nom d'*humide*, à celuy qui ne s'y contient pas, & qui a besoin de bornes étrangeres qui le contiennent, il s'ensuit, ou que le corps dur dont nous parlons, est le même que le sec chez Aristote, ou du moins que c'en est une espece ; & pareillement que le corps liquide est le même que l'humide, chez lui, ou du moins qui c'en est une espece.

III. *Ce que c'est que la dureté & la liquidité selon les Aristoteliciens.*

Comme Aristote n'a pas expliqué en quoi consiste la secheresse, & l'humidité ; aussi n'a-t'il pas expliqué la nature du corps dur & du corps liquide. Mais la plus-part de ses disciples enseignent, qu'un corps est dur, parce qu'il contient beaucoup de matiere sous un petit volume ; & qu'un corps est liquide,

liquide, parce qu'il contient peu de matiere sous un volume assez grand ; si bien qu'ils font consister la dureté dans la condensation, & la liquidité dans la rarefaction.

Il faut remarquer qu'ils entendent parler d'une rarefaction qui se fait sans addition d'aucune matiere, non pas même étrangere ; & d'une condensation qui ne présuppose pas qu'il sorte rien des pores du corps qui se condense ; qui sont des choses entierement opposées à ce que nous avons ci-devant établi ; C'est pourquoi il ne faut pas trouver étrange si nous ne convenons pas ensemble touchant la nature du corps dur & du corps liquide. IV. *De la doctrine des Aristoteliciens présuppose une chose fausse.*

Mais quand bien même la rarefaction & la condensation se feroient comme ils le pretendent, il seroit toûjours aisé de prouver qu'ils se trompent au regard de la dureté, & de la liquidité : Car comme il suffit de produire un seul bloc de marbre blanc, pour montrer que la nature du marbre ne consiste pas dans la noirceur ; auſſi suffit-il d'apporter un seul exemple d'un corps qui se dilate en se durcissant, pour montrer que la dureté ne consiste pas dans la condensation ; Or nous voyons que l'eau se dilate quand elle se convertit en glace, puisque les vaisseaux qui la contenoient & qui en étoient la mesure, ne la sçauroient plus alors contenir, & se cassent même souvent. V. *Refutation de la doctrine des Aristoteliciens ; & la raison pourquoi les vaisseaux pleins d'eau se cassent à la gelée.*

Je sçai bien que l'on répondra à ceci ce que l'on a coûtume d'y répondre, à sçavoir, que les vaisseaux ne se cassent que par la crainte du vuide, c'est-à-dire, parce que VI. *Erreur des Aristotelici.*

ciens touchant la cause pourquoy les vaisseaux se cassent à la gelée.

leurs cotez s'approchent, pour ne laisser aucun espace entre leur surface concave & la convexe de l'eau qui se condense. Mais si cela étoit, il s'ensuivroit que tous les tuyaux de verre que l'on employe pour faire ces experiences dont nous avons déja tant parlé, devroient aussi se casser, quand le vif-argent cesse de remplir une certaine partie où l'air ne succede point; ce qui pourtant n'arrive pas; ainsi que j'ay plusieurs fois experimenté.

VII. *Autre preuve que la glace n'est pas une eau condensée: & pourquoi elle nage sur l'eau.*

Ajoûtez à cela, que si la glace étoit une eau condensée, pour faire, par exemple, un pied cubique de glace, il faudroit plus d'un pied cubique d'eau, & par consequent un morceau de glace pezeroit plus qu'un égal volume d'eau. D'où il suit, suivant ce que nous avons déja démontré, que la glace devroit s'enfoncer au fond de l'eau, & non pas nager au dessus, comme on l'experimente.

VIII. *Demonstration oculaire de la même verité.*

Mais pour convaincre entierement les esprits, qui semblent se défier de toute sorte de raisonnement, & ne se vouloir fier qu'à ce qu''ils voyent; il ne faut que prendre un verre de figure conique, ou de pyramide renversée, & aprés l'avoir remply d'eau à fleur de bord, l'exposer au grand froid, afin que l'eau se gele; Car alors, si ce verre tient seulement un demy-septier, l'on verra que l'eau gelée s'élevera prés de deux lignes par dessus le bord; ce qui est une dilatation assez sensible pour ne point douter du fait.

IX. *En quoy*

C'est donc une verité constante, que tout

corps qui devient dur ne se condense pas, & conſequemment que la dureté ne conſiſte pas dans la condenſation, ny par conſequent auſſi la liquidité dans la rarefaction : Car comme l'eau ſe dilate en ſe glaçant, de même auſſi la glace ſe condenſe en ſe fondant. Ainſi, l'opinion qui depuis longtemps a eu le plus de vogue, eſtant ſuffiſamment refutée, & n'eſtimant pas qu'il ſoit beſoin de montrer le peu de fondement qu'ont eu les autres, qui n'ont eſté ſuivies que de tres-peu de perſonnes, je viens à l'établiſſement de la mienne. Et d'abord j'examine ce qui paroiſt du corps dur, & du corps liquide, & je trouve que l'un ſe contient dans ſes propres bornes, & que l'autre ne s'y contient pas; Mais parce que ſe contenir dans ſes propres bornes c'eſt ne ſe pas mouvoir, je conclus qu'eſtre dur, c'eſt eſtre compoſé de parties qui ſont tellement en repos les unes auprés des autres, que leur liaiſon & leur ſuitte n'eſt pas tout-à-fait interrompuë par quel que matiere qui ſe meut entr'elles ; D'où il ſuit, que ce corps-là eſt le plus dur, qui a plus de parties qui ſe touchent immediatement ſans ſe mouvoir.

En quoi conſiſte la nature du corps dur.

X.

En quoi conſiſte la nature du corps liquide.

Tout au contraire, parce que ne ſe pas contenir dans ſes propres bornes c'eſt ſe mouvoir, & qu'on ne ſçauroit imaginer de cauſe plus efficace, d'où s'enſuive ce mouvement ſenſible du liquide, que le mouvement meſme de ſes parties inſenſibles, j'eſtime que la liquidité conſiſte dans l'agitation continuelle des parties inſenſibles du corps liquide ; En ſorte, par exemple, que

quand un verre plein d'eau eſt en repos ſur une table quoy que les ſens ne nous y faſſent remarquer aucune agitation, il ne laiſſe pas d'y avoir de ſes parties qui ſe meuvent de haut en bas, & en même tems autant d'autres qui ſe meuvent de bas en haut, quelques-unes de droite à gauche, & d'autre de gauche à droite, bref il y a des parties d'eau qui ſe meuvent dans toutes les déterminations imaginables ; D'où il ſuit, que ce corps là eſt le plus liquide dont les parties inſenſibles ſont les plus delicates & les plus agitées.

XI. *En quoy conſiſte la nature du corps*

Si l'on joint ce que je viens de dire de la liquidité, avec ce que j'ay dit auparavant touchant la dureté ; l'on comprendra aiſément qu'un corps mol qui paroît moyen entre le dur & le liquide, & ſemble participer de l'un & de l'autre, n'eſt tel qu'à cauſe qu'il eſt compoſé de deux ſortes de parties, dont les unes ont quelque ſorte de repos & de liaiſon entre elles, pendant que les autres ſe meuvent, & entretiennent par ce moyen quelque peu d'agitation dans les premieres.

XII. *Pourquoi le corps dur reſiſte à l'attouchement.*

Or ce qui peut confirmer l'opinion que j'ay touchant la nature du corps dur & du corps liquide, eſt que ſes principales proprietez en ſont neceſſairement déduites. Et premierement, ſuppoſé que la nature que j'attribuë au corps dur ſoit telle que je le dis, il ſuit de là qu'il ne peut eſtre que difficilement diviſé. Car, par exemple ; ſi j'avance le doigt vers quelques-unes de ſes parties, je dois ſentir de la reſiſtance, qui ſera compoſée non ſeulement de celle des parties que

je touche ; mais aussi de celle de toutes les autres qui sont derriere ; & souvent même, il sera bien plus aisé de mouvoir le corps dur tout entier, que non pas d'en séparer une partie ; parce que le reste du corps aura plus de liaison & de repos à l'égard de cette partie, que les corps voisins n'en auront à l'égard de tout le corps.

XIII. *Pourquoi le corps liquide se divise facilement.*

Tout au contraire, posé la Nature que j'ai attribuée au corps liquide, il s'ensuit que le liquide se doit diviser tres-aisément ; Et de fait, si j'avance le doigt vers quelque endroit, rien ne lui peut faire de resistance : Car ce peu de parties insensibles que mon doigt touche, étant déja en mouvement, se trouvent toutes disposées à lui quitter la place, & ne sont point soûtenuës ni empeschées par l'appui de celles qui sont au de-là, lesquelles étant aussi en continuelle agitation, lui cedent aussi facilement la leur, & lui ouvrent le passage de tous côtez.

XIV. *Pourquoi plusieurs corps se conservent entre les parties d'un corps dur.*

Ce que j'ai avancé touchant la nature du corps dur & du corps liquide, est encore confirmé ; de ce que toutes les consequences que l'on en peut tirer, servent à expliquer quelque experience, qu'il seroit peut-être impossible d'expliquer sans cela. Et premierement, si nous considerons que certains corps peuvent être facilement alterez par le seul dérangement de leurs parties, & que chaque chose tend d'elle-même à demeurer dans l'état où elle se trouve, & consequemment que ce qui est une fois en repos ne commence jamais de soi-même à se mouvoir, il ne nous sera pas difficile de prévoir

un moyen fort aiſé pour conſerver long-temps un corps dur, qui eſt, de l'entourer d'un autre corps dur, duquel les parties étant en repos les unes auprés des autres, ne pourront faire aucune impreſſion ſur lui, & lui ſerviront même comme de rempart contre l'attaque des cauſes exterieures qui pourroient tendre à le corrompre; En effet, nous voyons que les ſels, le ſucre, & les metaux ſe conſervent entiers, quand ils ſont ainſi renfermez.

XV. *De la vertu que les liqueurs ont de diſſoudre certains corps.*

D'un autre coſté, nous prévoyons que le contraire devroit arriver, ſi ces corps durs eſtoient entourez d'un liquide: Car comme les parties de celui-ci ſe remuënt ſans ceſſe, elles pourroient bien tellement ſecoüer & ébranler celles des corps durs, qu'elles les contraindroient de ſortir de leur place, & les emporteroient avec elles. Auſſi eſt-ce ce que l'on experimente dans tous les corps durs qui ſe peuvent alterer, comme dans le ſucre & dans les ſels, qui ſont preſque en un moment diſſipez ou fondus dans l'eau; en ſorte que ſi l'on jettoit une livre de ſucre dans une cuve pleine d'eau, elle n'y ſeroit pas long-temps ſans diſparoiſtre entierement à nos yeux; & même ſes parties ſeroient à la fin tellement diſſipées & éparſes dans toutes les gouttes d'eau, qu'il n'y en auroit pas une qui n'en fuſt teinte, & qu'on ne ſentiſt ſucreé en la goûtant.

XVI. *Pourquoi une liqueur ne diſſout*

Et d'autant que le corps durs peuvent eſtre compoſez des parties de diverſes groſſeur, auſſi bien que les corps liquides, il eſt aiſé de conjecturer qu'il peut y avoir tel liquide

qui n'enleverа que certaines parties d'un corps dur, & que les autres resisteront à leur déplacement ; Ainsi l'eau ne détache que les parties les plus délicates de la reglisse, & laisse les plus grossieres en repos les unes auprés des autres.

pas entierement certains corps.

Il se peut même rencontrer des corps durs, dont les parties à peu prés égales seront d'ailleurs si massives, & toutes celles d'une certaine liqueur seront au contraire si délicates que le corps dur n'en pourra estre aucunement ébranlé, bien qu'il le puisse étre par les parties plus grossieres d'un autre liquide ; ce qui sans doute est la cause pourquoy l'eau commune n'est pas capable de dissoudre l'argent, & pourquoy l'eau forte, que les Chymistes appellent Esprit de Nitre, le peut facilement dissoudre, bien que d'ailleurs elle soit trop foible pour dissoudre l'or.

XVII. *De la vertu dissolvante des eaux fortes.*

Toutes-fois, ce n'est pas la seule grosseur des parties d'un liquide, qui les peut rendre capables de diffiper celles d'un corps dur, les pores qui sont entre les parties de ce corps dur y doivent aussi contribuer: Car ils pourroient estre de telle figure, & avec cela si petits, que les parties du liquide ne les pourroient penetrer. Et c'est ainsi que nous devons penser que les parties des sels, dont se fait l'eau regale, s'ajuste de telle sorte que composant des corps qui sont trop gros pour penetrer les pores de l'argent, elles ne font que gliſſer pardessus, sans en penetrer ni diviſer les parties ; Et ainsi, nous n'aurons aucun sujet d'admirer que cette eau

XVIII. *Pourquoi l'eau regale ne dissout point l'argent.*

ne le puisse dissoudre, quoy que d'ailleurs on l'employe à dissoudre l'or.

XIX. *Moyen de separer l'or d'avec l'argent.* C'est sur la consideration des differentes proprietez de diverses eaux fortes, que les Affineurs de ce tems ici ont trouvé le moyen de separer l'or d'avec l'argent, avec lequel il étoit allié. Tout le secret consiste à mettre la masse composée d'or & d'argent, dans de l'eau forte qui puisse seulement dissoudre l'argent; Car il arrive de-là que ses parties sont emportées par celles du liquide, tandis que ce qui est purement or, demeure en forme de sable ou de lie au fond du vaisseau; Ce qui fait que l'inclinant doucement, & versant l'eau forte dans un autre vaisseau, l'eau emporte avec soy l'argent, & laisse l'or au fond. Puis pour separer l'argent de l'eau forte, voici comme l'on fait. L'on verse une quantité d'eau commune dans cette eau forte, pour la rendre moins corrosive, & y plonge une barre de cuivre, contre laquelle les parcelles de l'argent, qui sont emportées par celles du liquide, venant à heurter, elles s'y arrestent; de même que la poussiere qui vole dans une chambre s'arreste contre les tapisseries & les meubles qui ont quelque molesse, ou comme une pierre cesse de se mouvoir en rencontrant de la bouë Ainsi, l'on a l'or & l'argent separez l'un de l'autre, mais en poussiere, que l'on fait fondre par aprés chacun à part dans un creuset, pour les assembler separément en une masse.

XX. *Pourquoi* L'on pourroit ici demander, pourquoi les parties insensibles des sels, & des me-

taux, nagent ainsi indifféremment dans toutes les parties de l'eau commune, ou de l'eau forte, & d'où vient qu'elles ne se précipitent pas au fond des vaisseaux ; Car il semble que cela devroit arriver, suivant ce que nous avons démontré cy-dessus, en parlant des corps durs qui flottent dans les liqueurs, puisque chaque parcelle de sel, ou de metal, est plus pezante qu'une masse égale de la liqueur dans laquelle elle est. Toutefois il faut remarquer, que quand nous avons raisonné de la sorte, nous supposions seulement alors de la pesanteur dans le corps dur, & une facilité à se diviser dans le liquide, & nous ne connoissions pas encore le mouvement des parties du liquide, qui fait qu'elles ramenent avec elles vers le haut, autant d'atomes de sel ou de metal qu'il y en a que leur pesanteur fait descendre ; de même que le boüillonnement qu'on observe dans le vin bouru, fait que d'autres corps plus grossiers y nagent sans tomber au bas du tonneau ; où l'on voit qu'ils tombent à la fin, & composent la lie, quand ce grand mouvement ; qui passe l'ordinaire du liquide, est cessé. A quoy ajoûtant que les parties du corps dissous ont quelque engagement avec celles du liquide qui les entraine, l'on connoitra plus particulierement que cela les empêche de se pouvoir si aisément précipiter.

les parties de divers corps plus pesans que l'eau ne tombent pas au fond.

XXI. Et ce qui est icy digne de remarque, c'est que comme les parties du liquide sont finies, & que la force qu'elles ont de se mouvoir est limitée, il doit necessairement arriver, quand

Qu'une certaine

l'eau ne sçauroit dissoudre qu'une quantité déterminée d'un corps dur.

que quand elles se seront une fois saisies de tout autant de parties du corps dur qu'elles en peuvent embrasser, elles ne pourront plus en détacher davantage, ny vaincre la resistance des autres parties qui sont en repos ; c'est pourquoy ce corps dur ne se doit plus dissoudre. Et c'est ce qu'on experimente dans l'eau commune & dans les eaux fortes, qui ne sçauroient dissiper qu'une certaine quantité déterminée des sels ou des metaux : Car, par exemple, un demy-septier d'eau commune pourroit avoir fondu une telle quãtité de sel, qu'en y mettant aprés cela seulement un grain, il demeureroit toûjours entier, comme s'il étoit dans un lieu bien sec.

Comment se fait la crystallisation des Chymistes.

XII. Et de-là il suit, qu'aprés qu'une liqueur a enlevé tout ce qu'elle a pû d'un corps dur, si on la fait évaporer jusqu'à une certaine quantité, le reste ne sera plus capable d'embrasser toutes les parties du corps dissout ; Ce qui sera cause que plusieurs seront contraintes de s'assembler, & de composer quelque chose de sensible : C'est ainsi que faisant boüillir de l'eau, que l'on a auparavant fait passer en forme de lessive, par de la terre pleine de Nitre, dont elle s'est chargée tout autant qu'elle a pû, puis la retirant aprés cela du feu, & la laissant reposer quelque tems, plusieurs atomes de salpestre, qui se trouvent dégagez, cessent de se mouvoir ; & à force de s'arrêter plusieurs ensemble contre les parois interieurs du vaisseau, ils composent à la fin ces admirables corps hexagones quon y voit attachez, à

l'exemple desquels on peut comprendre toutes les cristallisations des Chimistes.

XXIII. *Quel'eau qui ne peut plus dissoudre d'un certain corps peut encore dissoudre un corps d'une autre espece.*

Encore qu'une certaine quantité d'un liquide ne puisse servir de dissolvant qu'à une quantité déterminée d'un certain corps dur, cela n'empêche pas que d'autres corps durs ne puissent encore être dissous par le même liquide ? à cause que leurs parties se rencontreront de telle figure, qu'elles s'ajusteront avec les atomes du corps déja dissous d'une façon qui leur donnera moyen de mouvoir plus commodément plusieurs parties dissemblables, que celle d'un même corps; Aussi experimente-t'on qu'aprés quel'eau a dissous tout ce qu'elle a pû de sel, elle fond encore une petite quantité de vitriol & d'alun.

XXIV. *Comment se fait la précipitation des Chimistes.*

Mais si l'on jettoit dans une liqueur un corps, avec les parties duquel elle se joignît plus commodément, qu'avec les parties d'un autre corps qu'elle auroit auparavant dissous, supposant d'ailleurs qu'elle ne pût embrasser ces deux sortes de parties tout à la fois, il arriveroit qu'elle seroit contrainte d'abandonner les parties dont elle se seroit déja saisie, lesquelles par consequent tomberoient au fond du vaisseau; C'est ainsi que versant un peu de sel resous, que les Chymistes appellent de l'huile de tartre, dans de l'eau forte qui avoit déja dissous de l'argent, ce métail est contraint de tomber au fond du vaisseau; Et par cet exemple, l'on peut comprendre la raison de toutes les precipitations que l'on voit dans la Chymie.

XXV. *Comment il se peut composer un corps dur du mélange de deux liqueurs.*

Il ne faut pas ici obmettre une autre circonstance tres-considerable, qui est, que les parties de deux liqueurs pourroient être de telle grosseur & de telle figure, que se rencontrant mutuellement les unes les autres, elles s'accrocheroient, & se mouveroient aprés plus difficilement; d'où il suit, qu'elles composeroient un tout moins liquide: Et même, si les parties des deux liqueurs s'ajustoient tellement les unes aux autres que la plûpart fussent empêchées de se mouvoir, il faudroit que toutes ces parties formassent un corps assez dur. Aussi voit-on qu'il s'en forme un, quand on mêle ensemble des quantitez égales d'esprit de vin & d'esprit d'urine, qui sont deux liqueurs dont chacune est fort fluide.

XXVI. *Comment un corps dur peut naître d'un seul liquide.*

Nous pouvons ajoûter à tout ce qui a esté dit du mélange de diverses liqueurs, qu'il s'en pourroit bien trouver une, qui seroit composée de telles sortes de parties, que les unes étant plus grossieres que les autres, celles-là ne pourroient continuer leur agitation que par le moïen des plus delicates; Que si celles-ci venoient à s'en dégager, la seule pesanteur des premieres, ou l'irregularité de leur figure, les obligeroit de demeurer en repos les unes auprés des autres; & selon qu'elles se joindroient plus ou moins étroitement, elles composeroient un corps plus ou moins dur; Et c'est la raison pourquoi quelques-unes des parties du laict ou du sang se caillent, tandis que celles qui sont les plus propres à continuer leur mouvement, s'étant dégagées des autres

composent la serosité, qui demeure liquide. C'est aussi la raison pourquoi dans ces creux soûterrains qu'on appelle des Caves Gouttieres, certaines gouttes liquides, qui distillent des voutes, se du cissent en pierre, aprés avoir été exposées quelque temps à l'air libre.

Aprés avoir suffisamment démontré par toutes ces experiences, que les parties des corps liquides sont en continuelle agitation, la raison veut que nous recherchions quelle peut-être la cause efficiente de ce mouvement, principalement pour ce qui est de l'eau, & de semblables liqueurs, qui ne se durcissent que rarement, & particulierement de l'air, dont les parties ne se durcissent jamais, mais qui demeure toûjours liquide. Pour cela nous devons premierement penser, que les parties des liqueurs conservent leur figure, tandis que les sens ne nous font point remarquer qu'elles s'alterent en aucune façon : Mais de plus, parce qu'elles ne sçauroient se mouvoir les unes à l'égard des autres, comme elles doivent pour composer un tout liquide, qu'elles ne laissent autour d'elles plusieurs intervalles, nous devons croire que ces intervalles ne pouvant être vuides, elles doivent necessairement être entourées de quelque matiere qui soit extraordinairement subtile, telle que peut être celle à qui nous avons donné le nom de premier & de second Element. Et comme les parties des corps durs, qui sont dissous dans une liqueur, sont entretenuës en mouvement par les parties de cette liqueur;

XXVII. *Des causes de la liquidité.*

Auſſi nous devons concevoir que les parties de l'eau, & celles de tous les corps qui ne ſe gelent jamais, & qui demeurent toûjours liquides, ne ſont en perpetuelle agitation, que parce qu'elles nagent dans la matiere du premier & du ſecond Element.

XXVIII. *Comment ſe fait l'évaporation des liqueurs*

Que ſi cette matiere étoit extremement agitée, l'on peut comprendre qu'elle pourroit mouvoir de telle ſorte les parties d'un liquide qu'elle les écarteroit les unes des autres, & les feroit envoler dans l'air; ce qui s'apelle évaporer.

XXIX. *Comment elles ſe gelent.*

Et au contraire, ſi ſon mouvement étoit fort ralenti, ou ſeulement ſi elle étoit extraordinairement ſubtile, il s'enſuivroit qu'elle ne ſeroit plus capable d'entretenir la liquidité de certains corps groſſiers: De même que nous voyons que l'eau qui paſſe au travers de certains joncs, entretient leur mouvement & les tient ſeparez, là où l'air les laiſſe tous confus les uns ſur les autres, & ſans mouvement; & c'eſt ainſi que l'eau ſe gele en hyver, & ſe convertit en glace. Mais on ne ſçauroit rendre raiſon pourquoi cela arrive en un certain tems de l'année plûtôt qu'en un autre, à moins que de connoître déja quelque choſe du ſyſtheme du Monde.

XXX. *Pourquoi certains corps s'amolliſſent avant que de ſe fondre.*

Si l'arrangement des parties d'un corps étoit tel, qu'elles laiſſent entr'elles des pores aſſez grands pour admettre de la matiere la moins ſubtile du premier & du ſecond Element, cette matiere pourroit ſecoüer peu à-peu ſes parties, avant que de les ſeparer, & de les mouvoir tout-à fait les

unes à l'égard des autres ; Et par conſequent il faudroit que ce corps s'amoliſt, avant que de devenir liquide, comme on l'experimente en la cire.

XXXI. *Pourquoi d'autres corps ſe fondent ſans s'amolir.*

Que ſi les Pores d'un corps dur eſtoient ſi petits, qu'il n'y pût paſſer que de la matiere la plus ſubtile ; en ce cas, celle qui eſt moins ſubtile, & qui ſeule a la force d'ébranler ce qui fait tant ſoit peu de reſiſtance, ne pourroit s'appliquer qu'aux parties exterieures de ce corps : D'où il ſuit, qu'il faudroit qu'elle euſt tout diſſout le dehors de ce corps, avant que de pouvoir rien changer au dedans : Et ainſi, ce corps-là ſe devroit fondre ou diſſoudre tout-à fait ſans s'amolir ; qui eſt ce que l'on experimente en la glace.

XXXII. *Comment l'eau ſert à durcir le plâtre.*

Il n'y a pas grand ſujet de s'étonner, que l'eau qui eſt liquide, puiſſe amolir pluſieurs corps durs qu'elle penetre & qu'elle diſſout, & qu'eſtant mêlée, par exemple, avec du plâtre, il en reſulte d'abord un compoſé aſſez liquide : Mais c'eſt un ſujet d'étonnement de voir que le plâtre acquiert en ſuite une dureté, qu'il n'auroit jamais euë ſans le melange de l'eau, qui devroit ce ſemble l'amolir plûtoſt que d'aider à le durcir. & il ne faut pas s'imaginer que cela arrive par une ſubite évaporation des parties de leau : Car ſi aprés avoir pezé le plâtre quand il eſt preſque liquide, on le peze derechef auſſitoſt qu'il eſt durci, on ne s'apperçoit point qu'il ait rien perdu de ſa pezanteur. Ce que l'on peut donc penſer là-deſſus, eſt à mon avis que le plâtre a quantité de pores, que

le feu a formez de telle grandeur, que les parties les plus grossieres de l'air ne les sçauroient penetrer, à cause qu'elles ne sont pas assez massives pour forcer les obstacles qu'elles rencontrent ; ce que les parties de l'eau, qui sont plus grossieres & plus penetrantes, peuvent faire. Tellement que quand on met du plâtre dans de l'eau, en telle quantité qu'elle suffit seulement pour en entourer tous les grains ou grumeaux, & quand aprés cela l'on vient à les broüiller ensemble, il arrive que les parties de cette eau, qui se fourrent dans leurs pores, & qui comme autant de petits coins les entr'ouvrent & les fendent, dissipent tous ces grains en parcelles beaucoup plus petites : Et d'autant que ces parcelles ont alors beaucoup plus de surface que n'avoient les grains, dont elles sont comme la poussiere, il s'en faut beaucoup que l'eau ne suffise pour les entourer toutes ; Tellement que la plûpart se touchant immediatement, & demeurant en repos les unes contre les autres, ce n'est pas merveille qu'elles composent un corps dur.

XXXIII. *Qu'une trop grande quantité d'eau empêche le plâtre de se durcir.*

Delà nous tirerons cette consequence, que si l'on met du plâtre dans une telle quantité d'eau qu'elle puisse entourer toutes les parcelles qui resultent de la division de ses grumeaux, leur repos en doit être empêché, & ainsi le plâtre ne doit point se durcir. Ce que les Massons éprouvent assez ; & c'est celqu'ils entendent, quand ils disent que leur plâtre est noyé.

XXXIV. *Pourquoi*

Il ne faut pas pour cela s'étonner, s'il y

a de certains corps que l'eau divise, & dont elle n'aide pas à assembler & à durcir les parties en une seul. masse, comme elle fait celles du plâtre: Car les parties de ces corps peuvent estre de telle figure, qu'elles ne se toucheront, presque point, & ainsi ne pourront s'unir ensemble pour composer un seul tout. A quoi l'on peut encore ajoûter que l'eau a un mouvement si rapide dans certains corps, qu'elle écarte fort sensiblement les parcelles qu'elle des-unit; & ainsi rendant les pores ou les intervalles qui sont entr'elles assez grands, l'air a moyen de s'y foutrer; & d'empêcher que ces parcelles ne se touchent les unes les autres. Et c'est pour cette raison que la chaux, que l'eau a divisée, ne se durcit point comme le plâtre: Car si un morceau de chaux, qui a été arrosé d'un peu d'eau, acheve de se diviser sans qu'on y touche, la poussiere en laquelle il se resout, paroist sous un volume deux ou trois fois plus grand qu'auparavant.

L'eau ne durcit point la chaux.

XXXV.

Que la matiere du premier ou du second Element ne s'arreste pas dans les pores des corps durs.

Quand l'eau penetre les pores de certains corps qu'elle ne peut entierement diviser, il est aisé de juger qu'elle s'y doit arrêter quelque temps? parce qu'elle peut bien perdre le mouvement qu'elle a, en secoüant les parties qu'elle touche: Mais il n'en est pas de même lors que la matiere du premier & du second Elemẽt passe par les pores des corps durs: Car quoi qu'ils soient fort petits, comme ces pores se sont formez pendant qu'elle cõtinuoit de passer au travers, elle se les est reservez assez grands pour y

trouver toûjours passage, & n'être pas contrainte de s'y arrêter.

XXXVI. *Ce qui arrive quand la matiere du second Element passe par des pores trop petits.*

Il est pourtant à remarquer, que si l'on plie un corps dur, comme par exemple une lame d'épée, on fait que ses parties s'écartent du côté convexe, & qu'elles s'approchent du côté concave; si bien que ses pores deviennent plus petits & plus étroits de ce côté-là : Mais cela ne doit pas empêcher que la matiere du premier ou du Second Element ne passe outre, parce qu'étant tres-délicate, & ayant un mouvement fort rapide, elle doit plûtôt changer de figure en s'alongeant, ou refouler la matiere du corps dur qui la resserre, que de s'arrêter; & ainsi ses pores ne se doivent pas boucher.

XXXVII. *En quoi consiste la vertu de faire le ressort.*

Mais parce que la matiere subtile qui passe dans des pores ainsi rétrecis, ne sçauroit faire effort pour refouler les parties du corps dur au travers duquel elle passe, qu'elle ne fasse aussi effort pour remettre ces mêmes parties dans l'état où elles étoient avant que ce corps eût été courbé, il s'ensuit qu'elle doit faire que ce corps se redresse; Et ainsi l'on doit experimenter cette proprieté que l'on nomme *voideur*, & que les ouvriers apellent la vertu de faire le ressort.

XXXVIII. *Pourquoi elle ne se rencontre pas dans toute sorte de corps durs.*

Cette proprieté ne se doit pas neanmoins trouver indifferemment dans toutes sortes de corps durs; parce qu'il y en a qui ont les pores si grands, que si on les rétrecit en pliant ces corps, il demeurent encore assez ouverts pour donner facilement passage à la

matiere subtile. Ainsi, les sens nous faisant voir que l'acier qui n'est pas trempé a ses grumeaux plus gros, & conséquemment ses pores plus grands, que l'acier qui est trempé, l'on comprend aisément que ses pores se peuvent retrecir, sans apporter aucune contrainte à la matiere subtile qui passe au travers: D'où il suit, qu'estant plié il ne se doit pas redresser.

XXXIX. *Pourquoi une lame de fer battu à froid fait le ressort.*

Et pour vous faire voir que la vertu de faire le ressort ne consiste que dans la seule petitesse des pores du corps dur, considerez que si l'on bat à froid, sur une enclume, une lame d'acier qui n'est pas trempé, cette lame acquiert la vertu de faire le ressort, qu'elle n'avoit pas auparavant: Or il est évident que l'on ne fait autre chose qu'en approcher les parties plus prés les unes des autres, & par mesme moyen en rétrecir le pores: D'où il suit, que ce n'est qu'en cela que consiste cette vertu.

XL. *Comment cette vertu se peut perdre.*

Mais remarquez, que si l'on tenoit fort long-temps un ressort en contrainte, de telle sorte qu'il ne pût en aucune façon se redresser, la matiere subtile seroit toûjours forcée de changer de figure en s'alongeant, si ce n'est que la matiere de ce corps dur fust capable de refoulement, auquel cas, ses pores devroient peu à peu s'agrandir, en telle sorte que le premier & le second Element y pûssent librement passer: C'est pourquoi ce corps devroit d'autant plûtost perdre la vertu de se redresser, qu'il seroit plus capable d'estre refoulé; A quoi l'experience s'accorde.

XLI. La force avec laquelle un corps se redresse, dépend en partie de la rapidité du mouvement de la matiere subtile, & en partie du grand nombre des pores par où elle passe tout à la fois : Mais elle dépend principalement de la disposition de ces pores, quand ils vont enretrecissant insensiblement : Car cela fait que ce qui s'y introduit, doit avoir la même force, & produire le même effet, qu'un corps qui passe entre deux autres dont les superficies sont presque paralleles. Or suivant les loix des Mechaniques, quoi que le corps qui passe ainsi entre deux autres soit fort petit, & qu'il ne se meuve que foiblement, il ne laisse pas d'avoir une force incroyable pour écarter les deux autres.

D'où vient la force avec laquelle les ressorts se débandent.

XLII. Quand la matiere subtile commence à écarter les parties des corps qui lui font obstacle, elle a à surmonter leur resistance toute entiere, & même un peu de celle des corps d'alentour : Mais dautant que ce qui est une fois sous une certaine façon d'Estre, continuë de soi même dans cette façon, & qu'ainsi les corps qui ont receu un certain branle, perseverent à se mouvoir ainsi d'eux mêmes, cette matiere subtile ne sçauroit continuer à les ébranler, qu'elle n'en augmente l'effet : Et il peut même arriver qu'en les poussant & ébranlant de la sorte, elle éloigne de telle façon les parties du corps au travers duquel elle passe, qu'elle les divise & les rompt tout à fait ; principalement si ce corps est fort fragile.

Pourquoi certains corps se rompent en se redressant.

Mais afin que vous ſçachiez d'où vient que certains corps ſe plient ſans ſe rompre, & que d'autres au contraire ſe rompent ſi aiſément, remarquez, que la tiſſure de quelques uns peut être telle que leurs parties s'entrelacent comme les anneaux d'une chaîne, ou comme les petits cordons qui compoſent une groſſe corde : Or il eſt aiſé de comprendre, qu'on peut donner divers plis à ces ſortes de corps ſans les rompre, dautant que leurs parties demeurent d'ailleurs aſſez accrochées pour entretenir quelque ſorte de liaiſon. Au contraire, il ſe peut rencontrer des corps qui n'ont point cet embaras de tiſſure, & qui ne ſont durs qu'à cauſe que leurs parties ſe touchent ſeulement en quelques endroits: D'où il ſuit, qu'on ne les ſçauroit tant ſoit peu écarter, qu'on ne leur faſſe perdre toute leur continuité ; Et ce ſont ces corps-là qu'on nomme fragiles.

XLIII. *En quoy conſiſte la ſouplesſe & la fragilité de certains corps.*

Le cuir peut eſtre pris pour ſervir d'exemple d'un corps ſouple, c'eſt à dire d'un corps qui ſe peut plier ſans ſe rompre, & le verre au contraire pour l'exemple d'un corps fragile, c'eſt-à dire, qui rompt plûtôt que de plier ; Et l'on ne pourra douter que la ſouplesſe de l'un & la fragilité de l'autre ne conſiſtent en ce que je viens de dire ſi l'on conſidere l'endroit par où l'on aura déchiré un morceau de cuir ſec, & l'endroit par où l'on aura caſſé une piece de verre: Car le cuir paroiſſant tout inégal, & comme éfilé, c'eſt une marque évidente, que les parties qui ſont aux extremitez d'une moitié, avançoient aſſez avant entre les parties de l'autre; & au

XLIV. *Pourquoi l'endroit où un corps ſouple ſe rompt eſt tout inégal, & que celui d'un corps fragile eſt fort poli.*

contraire la coupe du verre paroiſſant extrémement polie, c'eſt une marque que les parties d'une des moitiez, touchoient ſeulement les parties de l'autre ſans s'y enfoncer.

XLV. *Pourquoi les verres fraichement faits ſont ſujets à ſe caſſer, ſans qu'on les touche.*

Si le verre, qui eſt fort fragile, avoit en quelque endroit de ſa ſuperficie des pores aſſez grands, & qui allaſſent en diminuant peu-à peu vers quelqu'autre endroit, il ne pourroit entrer dans ces grands pores de la matiere ſubtile capable de les remplir, qu'en continuant à ſe mouvoir fort vîte, vers où les pores ſeroient plus étroits, elle n'en deſunniſt tout-à-fait les parties. Or quand un verre à boire, qui vient d'eſtre fait, ſe refroidit tout à coup, il eſt impoſſible que ſes pores ne ſoient plus grands, aux endroits où il eſt plus épais; à cauſe que la chaleur qui dilate les corps, s'y conſerve plus longtemps qu'aux autres endroits: C'eſt pourquoi la matiere ſubtile qui entre par ces grands pores, continuant ſon chemin avec viteſſe, & avec effort, doit caſſer le verre dans les endroits ou les pores diminuent ſenſiblement. Ce qui arrive ſi ordinairement, que ce ſeroit une eſpece de merveille, ſi de cent verres que l'on expoſe à l'air, auſſi-toſt qu'ils ſont faits, il en échappoit un ſeul ſans ſe rompre.

XLVI. *Moyen pour empeſcher les verres de ſe caſſer.*

L'on a trouvé un moyen d'éviter cet inconvenient dans les Verreries, en remettant le verre fraichement fait dans l'arche du fourneau, où on l'éloigne petit à petit de la flamme, en ſorte qu'on ne lui fait faire qu'un chemin de huit ou dix pieds dans l'eſpace de ſix heures, avant que de l'expoſer à l'air libre

& ainſi toutes les parties ſe refroidiſſant inſenſiblement, & l'une auſſi-toſt que l'autre, le retreciſſement des pores ſe fait également par tout, & la matiere ſubtile qui peut bien entrer dans l'un d'eux, peut auſſi de là ſe couler librement vers tous les autres endroits du verre, où les paſſages luy ſont également ouverts.

XLVII. *Proprieté admirable d'une larme de verre.*

Ce que nous venons de dire de la cauſe qui fait que les verres ſe caſſent comme d'eux-meſmes, nous peut ſervir de planche pour paſſer à l'explication d'un petit miracle de la nature, que l'on a découvert depuis peu qui nous a eſté envoyé de Hollande, & qu'on a déja promené par toutes les Univerſitez de l'Europe, où il a excité la curioſité, & confondu le raiſonnement de la pluſpart des Philoſophes. C'eſt une eſpece de larme de verre groſſier, ſemblable à celui de nos vitres, & à peu-prés de la figure & grandeur qu'on la voit ici dépeinte. Elle eſt toute maſſive, ſi ce n'eſt qu'on y remarque quelquefois certaines petites bubes d'air à l'endroit le plus gros, comme vers D; où on la peut fraper aſſez rudement à coups de marteau, ſans qu'elle ſe bri-

se: Et cependant, s'il on rompt le petit bout de sa queuë vers l'endroit B, tout son corps se brise avec éclat; & l'on voit qu'il se dissipe à la ronde & assez loin, en une poussiere, laquelle, quoy qu'assez menuë, a encore ses grains fesiez en tant d'endroit, qu'on la peut fort aisément diviser en la pressant entre ses doigts; ce qu'on peut même faire sans danger de se piquer, comme il arriveroit, si l'on manioit ainsi de la poussiere d'un morceau de verre qu'on auroit pilé dans un mortier.

XLVIII. *De la cause exterieure du mouvement des parties de la larme.*

A dire le vray, ce phenomene est si particulier, qu'il ne faut pas s'étonner s'il nous surprend de prime-abord; Mais en meditant dessus avec un peu d'attention, il est aisé de remarquer que tout ce qui se presente à nos yeux n'est rien autre chose que le mouvement local des parties d'un corps, qui sont portés comme d'un centre vers sa circonference. Or comme nous ne pensons point qu'un corps commence jamais à se mouvoir, s'il n'est pousse par quelqu'autre corps qui se meuve déja, nous n'avons pas de peine à juger, que l'éparpillement des parties de la larme arrive de ce qu'une matiere qui se fourre dans ses pores les pousse & les écarte; de même que nous

écarte ; de même que nous voyons qu'un coin pousse & écarte de part & d'autre les parties du corps qu'il fend, quand il est enfoncé avec grande force & vitesse. Et même, il n'y a pas ce semble lieu de douter, que cette matiere ne soit la même que celle qui dans les Verreries casse les verres qu'on laisse trop promptement refroidir.

XLIX

Quelle doit être la disposition particuliere de cette larme.

Pour sçavoir maintenant comment cette larme a pû acquerir les dispositions necessaires pour produire cet effet il y a lieu de conjecturer que l'ouvrier qui en fait un secret, a trouvé le moyen de la rafroidir tout à coup ; en la trempant, quand elle est fort chaude, dans quelque liqueur particuliere qui fait quelle ne se brise point : Car l'experience fait voir que le verre qu'on refroidit ainsi dans de l'eau froide se brise en petits morceaux. Mais quelle que soit cette liqueur, il est certain que les parties de la larme qui sont les plus proches de sa surface se refroidissent les premieres, & qu'en communiquant du mouvement à cette liqueur, elles perdent ce qu'elles en avoient auparavant qui les tenoit un peu écartées les unes des autres, si bien qu'elles se condensent, & se resserrent, en accommodant leurs pores à la petitesse des parties les plus delicates de la matiere subtile, qui se conserve des passages au travers : Ce qui n'arrive pas de même aux parties interieures de la larme, qui ne se refroidissant qu'aprés les autres, ne se peuvent pas ainsi resserrer, à cause que celles-cy étant déja endurcies, & disposées en forme de voute ; ne les pressent aucunement ; Si-bien

que les pores qui se rencontrent entre les parties les plus voisines du milieu, sont grands, & vont delà en diminuant insensiblement vers la superficie. Et cela une fois posé pour constant, nous avons une cause necessaire de ce qui donne tant d'admiration.

La merveille n'est pas en ce que la larme resiste aux coups de marteau, car elle est assez massive pour cela; & des grains de verre de pareille grosseur resisteroient bien de mesme.

L. *Qu'elle peut bien resister aux coups de marteau.* Il est aussi manifeste qu'elle ne se doit point casser sans qu'on y touche, comme font les verres dont j'ay parlé cy-dessus, parce que la matiere subtile qui passe au travers, trouve son passage aussi libre à la sortie qu'à l'entrée.

LI. *Qu'elle ne se doit pas rompre toute seule* Mais si on rompt la queuë vers l'endroit marqué B, on y découvre de grands pores, par où les parties de la matiere subtile, qui sont de cette grosseur, entrent en grande quantité, & delà continuant leur chemin avec viteſſe vers tous les endroits de la superficie où les pores vont en rétrecissant, elles ne peuvent qu'elles n'écartent de tous costez les parties du verre, & qu'ainsi elles ne le divisent en cette poussiere que nous voyons.

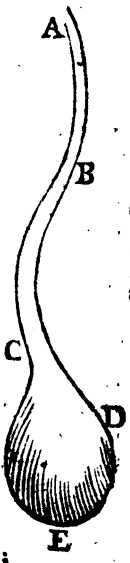
LII. *Comment elle se brise.*

LIII. *Pourquoi elle ne se brise pas quand on rompt le petit bout de sa queuë.* Pour premiere confirmation de cette verité, considerez que l'extremité de la queuë qui est vers A, est si menuë, qu'elle n'a pas sensiblement estre plûtost refroidie au dehors qu'au dedans; tellement que les pores y sont par tout également étroits: Ainsi, si l'on rompt la queuë en cet endroit-là, on ne donne point pour cela moyen à la matiere

subtile d'y transmettre des parties plus grossieres que si elle n'étoit point du tout rompuë, & par consequent la larme doit demeurer entiere, à quoy l'experience s'accorde.

LIV. *Que la larme étant recuite doit perdre la vertu de se briser.*

De plus, si aprés avoir fait rougir une de ces larmes dans le feu, on la laisse en suite refroidir lentement, ses pores deviennent alors à peu prés égaux, de même qu'il arrive à l'acier que les ouvriers font ainsi recuire; C'est pourquoy, si l'on rompt la queuë de la larme en quelque endroit que ce soit, comme il ne sçauroit alors entrer aucune matiere, qui ne puisse sortir de tous côtez avec la même facilité qu'elle y est entrée, la larme ne se doit point casser; ce que l'experience nous fait voir.



LV. *Experiences curieuses chez des Lapidaires.*

Enfin, pour derniere confirmation de l'inégalité qui se rencontre entre les pores du milieu & ceux de la superficie de ces sortes de larmes, j'en ai porté trois chez trois differens Lapidaires: Au premier desquels je fis scier celle que je lui donnois, avec de la poudre de diamant, vers l'endroit C; Au second, je lui en fis percer une autre, avec de la même

poudre, à l'endroit D; & au troisiéme, je lui fis user sur sa roüe, avec de la poudre d'Emeri, la partie de la larme marquée E, comme pour la rendre plus platte : Et bien que ces trois Ouvriers travaillassent chacun à part, avec autant de circonspection que s'ils eussent manié des perles ou des pierreries de grand prix, il est arrivé en ma presence, qu'aprés que les poudres eurent rongé environ l'épaisseur d'un double, qui est à mon avis jusqu'où s'étendent les plus petits pores, chaque larme s'est brisée à l'ordinaire, au grand étonnement des Ouvriers, qui ne s'atendoient pas à cet effet.

Des deux principales differences des liqueurs.

LVI. Pour revenir maintenant à la consideration des liqueurs, je remarque, premierement, que si on les reduit toutes à deux especes, dont l'une comprenne celles qu'on appelle maigres, & l'autre celles qu'on nomme grasses, il ne sera pas difficile de déterminer en quoi consiste leur principale difference : Car puisque les premieres s'évaporent assez aisément, & que les secondes ne sçauroient s'exhaler qu'avec peine, nous penserons que les parties de celles-là doivent avoir des figures assez simples pour se pouvoir dégager les unes des autres, & que les parties de celles ci ont des figures plus embarassantes, & à peu prés semblables à celles des branches d'arbres, au moyen de quoi elles s'entretiennent.

D'où vient que l'eau ver-

LVII. Et ceci se confirme, en ce que si l'on vuide lentement un vaisseau plein d'une liqueur maigre, elle coule, & tombe en plusieurs

gouttes séparées ; au lieu que si c'étoit une liqueur grasse elle feroit un long filet, dont toutes les parties se suivroient sans interruption.

Cette haut se dissipe en gouttes.

Cela supposé, nous ne trouverons point étrange que l'huile ou l'air se mêlent si malaisément avec l'eau, dont la raison est, que les parties de ces liqueurs s'ajustent mieux toutes seules qu'avec celles de l'autre. D'où vient que si l'on avoit tellement agité de l'eau & de l'huile, qu'on auroit mises ensemble dans un même vaisseau, qu'elles ne parussent plus composer qu'une seule liqueur, elles ne pourroient demeurer long-tems ainsi, sans que les parties d'huile qui se rencontreroient ne s'accrochassent les unes aux autres, jusqu'à composer diverses gouttes, que leur legereté feroit monter au dessus; tandis que les parties d'eau, que leur mouvement feroit aussi rencontrer, se joindroient aussi ensemble, & composeroient d'autres gouttes qui prendroient le dessous ; & de-là il arriveroit que ces deux liqueurs se débroüilleroient tout-à-fait, & qu'on les auroit pures, l'une au dessus de l'autre.

LVIII. *Pourquoi certaines liqueurs ne se peuvent broüiller.*

Il est important de remarquer, que les gouttes des liqueurs, qui nagent dans une grande quantité d'une autre liqueur avec laquelle elles ne se mêlent point, ont toutes la figure ronde comme des boules. Ce n'est pas qu'on puisse s'appercevoir de cela dans les gouttes de pluye pendant qu'elles tombent dans l'air, car la viteſſe de leur cheute ne nous le sçauroit permettre ; au contraire, elles nous doivent plûtôt paroître lon-

LIX. *Que les gouttes des liqueurs qui nagent dans d'autres ont rondes.*

gues, en sorte qu'on les prenne pour de petites colomnes; par la même raison qu'en remuant fort vîte un bâton allumé par l'un de ses bouts, il paroît comme une longue traînée de feu. Le meilleur moyen donc qu'on puisse prendre pour voir si les gouttes d'eau qui nagent dans l'air sont rondes, est de mettre un peu d'eau dans le creux de la main, & de la jetter en l'air environ la hauteur des yeux: Car alors elle se dissipera en plusieurs petites gouttes, qui commençant à décendre assez lentement, donneront au spectateur le moyen d'observer leur figure.

LX. *Opinion des Aristoteliciens au sujet de la rondeur de ces gouttes.* Ce phénomene a été connu de tout tems, & l'on a tâché d'en rendre raison, en disant que les parties d'une même liqueur ont un amour mutuelles unes pour les autres: d'où s'ensuit un desir d'union, lequel ne sçauroit être parfaitement accompli, si elles ne composent une boule; dautant que si elles étoient sous quelqu'autre figure, celles qui seroient plus loin du centre, tendroient à s'en approcher avec un peu plus de force que les autres, lesquelles par consequent seroient contraints de ceder, & de reculer, jusqu'à ce qu'elles fussent également rangées alentour du centre; & ainsi s'arrondiroient.

LXI. *Refutation de l'opinion des Aristoteliciens.* Mais parce que ces mots d'amour, & de desir, n'ont aucune signification qui nous soit connuë, à moins que de les attribuer à des sujets qui soient capables de connoissance, on ne peut les approprier aux parties de l'eau, sans parler improprement; & fort

obscurement. Ainsi, bien loin d'expliquer une chose ; qui doit être assez aisée, puis qu'il ne s'agit que de la figure d'un corps, on l'embroüille par des termes qui ne signifient rien de clair & de distinct, eu égard aux sujets ausquels on les applique. De plus, quelque explication que l'on puisse donner au desir d'union, c'est contre toute raison qu'on l'attribuë à des sujets, qui de leur nature semblent être determinez à se desunir, puisque la nature même les a rendus si capables de desunion.

LXI. *Que les choses qui sont contraintes de se détourner, tendent plûtôt à décrire une circonference de cercle qu'une ligne droite, & plûtôt une circonference d'un grand cercle que d'un petit.*

Afin donc de trouver la cause de l'arrondissement des gouttes des liqueurs qui nagent dans d'autres, remettons-nous devant les yeux cette verité Que chaque chose persiste de soy-même autant qu'elle peut dans l'état où elle se trouve ; & par consequent, que celles qui se meuvent, continuent de se mouvoir avec la même détermination qu'elles ont commencé, c'est-à-dire, suivant ce qui a déja été dit cy-devant dans la même ligne droite. Ainsi, si le corps A, par exemple, s'est déja meu le long de la ligne A B, ce commencement de mou-

vement le détermine à aller vers C, & il n'arrivera jamais qu'il tende de soy-même à aller vers E, ou vers D. Si pourtant le corps A étant parvenu au point B, y rencontroit quelque obstacle, il pourroit bien se détourner de la ligne B C, & se porter dans quelqu'autre ligne: Mais comme il seroit forcé à faire ce détour, il s'ensuit qu'il le feroit le moindre qu'il seroit possible, c'est à dire, qu'en quittant la ligne A B au point B, il tendroit à se mouvoir dans une ligne qui fist avec B C le moindre angle que l'on puisse concevoir. C'est pourquoy, comme B D ne fait pas un si petit angle avec la ligne B C, que B E fait avec la même ligne, il faut penser que le corps A tendra plûtôt à se mouvoir dans la ligne B E, que dans la ligne B D : Et d'autant que la circonference d'un cercle, dont B C est tangente, fait avec B C un angle plus petit que tout angle compris de deux lignes droites, il faut conclure, que le corps A, étant parvenu au point B, resistera moins à se détourner selon une circonference de cercle, que selon quelque ligne droite que ce soit. Enfin, parce qu'il est certain que la circonference d'un grand cercle, fait avec sa tangente un moindre angle, que ne fait celle d'un petit cercle avec la sienne, on doit conclure que le corps A, étant parvenu au point B, où il seroit contraint de se détourner, resisteroit encore moins à décrire la grande circonference B G, que la petite B F.

LXIII. Quelle

En suite de cecy, si nous comparons au

corps A, les parties qui composent une goutte de liqueur, & qui sont empeschées par la liqueur environnante de continuer leur mouvement en ligne droite ; & si tout ce qui a été dit du corps qui faisoit obstacle vers l'endroit B, est entendu des parties de cette liqueur environnante, lesquelles en effet ne resistent pas tellement qu'elles ne puissent un peu reculer, nous conclurons que les parties de la goutte écarteront peu à peu celles qui les entourent, & qui avancent en dedans au de-là de la superficie spherique, sous laquelle cette goutte peut être contenuë. Et parce que le monde est plein, & que les parties qui sont chassées hors de leur place ne sçauroient trouver où se loger, à moins que d'en déplacer autant d'autres, il faut necessairement qu'elles soient chassées vers les espaces angulaires que la goutte occupoit au de-là de la même superficie spherique ; ainsi, cette goutte se procureroit d'elle-même la figure ronde, quand bien même le liquide environnant n'y contribuëroit rien autre chose, sinon qu'il ne

Si la rondeur des gouttes des liqueurs.

reſiſteroit point. Mais dautant que les parties de ce liquide ſont plus empéchées de continuer leur mouvement en ligne droite, par les endroits angulaires de la goutte, que par les autres qui approchent plus prés du centre, il eſt évident qu'elles les doivent pouſſer vers le centre, en faiſant que d'autres parties s'en éloignent en même tems : Et de cette façon le liquide environnant contribuë encore comme agent à l'arrondiſſement de la goutte : Et même on peut dire qu'il y a la meilleure part, ſi le reſte étant égal, ſes parties ſe meuvent beaucoup plus vite.

LXIV. *Que les gouttes des liqueurs qui ſont ſoutenuës doivent être un peu plattes.*

Mais il eſt, à remarquer, qu'afin que l'experience s'accorde avec cette demonſtration, deux conditions ſont requiſes : La premiere eſt que le liquide environnant n'aie aucune agitation étrangere ; & la ſeconde, que ces gouttes ne ſoient point ſoûtenuës, du moins quand elles ont une groſſeur un peu conſiderable ; parce qu'alors leur pezanteur prévalant à cauſe de leur arrondiſſement, les applatiroit tant ſoit peu ; en ſorte qu'elles ne ſeroient rondes, qu'au ſens qu'elles ſeroient paralleles à la ſurface de la terre ; comme l'experience le fait voir dans les gouttes d'eau qui ſont arreſtées ſur des feüilles d'herbes qu'elles ne moüillent point, ou dans celles qu'on a jettées ſur une table pouſſreuſe, ou enfin dans les gouttes d'huile & de graiſſe fonduë qui nagent, ſur l'eau, leſquelles en effet ne ſont rondes qu'en ce ſens-là, & en un autre ſens ſont d'autant plus plattes qu'elles ſont plus groſſes & plus pezantes.

Cette derniere condition se doit aussi entendre, supposé que tout le reste soit égal: Car il n'est pas impossible, que de deux gouttes de differentes liqueurs, celle qui est un peu plus pezante que l'autre, soit plus ronde, pourveu qu'avec cela elle soit beaucoup plus petite. Dont la raison est, que toutes les parties d'un liquide qui environne une goutte, ne servent pas à l'arrondir, mais seulement celles qui s'appliquent à sa surface, les autres qui passent dans ses pores, tendant plûtôt à la dissiper. Tellement qu'une goutte, qui est plus petite & plus pezante, ayant ses pores plus petits, & peut-estre en moindre quantité, que n'en a un autre, qui est plus grosse & plus legere, a aussi une surface plus continuë; & consequemment elle donne plus de prise à l'agent qui la doit arrondir, & reçoit moins de ce qui la pourroit dissiper: Ainsi voyons-nous qu'une goutte de vif-argent est toûjours plus ronde qu'une goutte d'eau un peu moins pezante. LXV. *Pourquoi les gouttes de vif argent sont plus rondes que les gouttes d'eau.*

L'esprit de vin au contraire étant fort leger, doit avoir tant de pores, & sa surface doit être si interrompuë, qu'il n'y a que tres peu de parties d'air qui s'y puissent appliquer pour l'arrondir, la pluspart passant au travers, & tendant à la dissiper; aussi est-ce une liqueur dont les gouttes sont tres-mal-aisément bornées; comme vous le pourrez experimenter si vous en versez dans la main, & le jettez en l'air assez haut: Car s'il est bien rectifié, vous ne le verrez point retomber en gouttes comme l'eau, mais, il LXVI. *D'où vient que les gouttes d'esprit de vin ne sont pas rondes.*

ſera tellement diſſipé par l'air ; que rien de ſenſible ne parviendra juſqu'à terre; & même ſi vous en jettez ſur une table poudreuſe, il ne s'arrondira pas en gouttes, mais il s'étendra à la ronde en ſe mélant avec les autres corps qu'il y trouvera, même avec le noir de fumée, que l'eau ne ſçauroit aucunement détremper.

LXVII. *La cauſe qui fait qu'une liqueur moüille certains corps, & n'en moüille pas d'autres.*

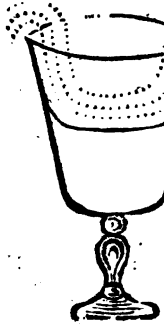
Aprés avoir montré comment ſe modifie la ſurface commune des deux liqueurs, dont l'une eſt tout-à fait entourée de l'autre; il ne ſera pas inutile de nous arrêter un peu pour examiner quelle modification doit prendre celle qui eſt moyenne entre deux liqueurs, dont l'une eſt contenuë dans quelque vaiſſeau, & l'autre ne l'eſt pas. Mais parce qu'il peut y avoir en cecy quelque diverſité, ſelon que ce vaiſſeau pourra être moüillé, ou ne l'être pas, par la liqueur qu'il contient ; il faut remarquer qu'une liqueur ne moüille un corps dur qu'à cauſe quelle touche immediatement ſa ſuperficie, & qu'une autre liqueur ne le moüille pas, à cauſe qu'elle ne la touche pas immediatement, & qu'il y a de la matiere ſubtile qui ſe reſerve des paſſages entre la ſurface concave de l'un & la convexe de l'autre.

LXVIII. *Que la ſurface de l'eau qui remplit juſtement un verre bien net eſt concave.*

Cecy ſuppoſé, nous conclurons premierement, que ſi un verre bien net, & dont les bords ſeroient également hauts, étoit plein d'eau, cette eau auroit ſa ſurface toute plate, parce que l'air qui la toucheroit n'auroit pas occaſion de la preſſer plus en un endroit qu'en un autre.

Mais ſi l'eau ne rempliſſoit le verre qu'en

partie, sa surface devroit être concave ; d'autant que l'air qui circule alentour de cette masse composée de l'eau & du verre, venant à sauter du dehors en dedans, n'est pas si disposé à se détourner le long de la surface interieure du verre, qu'il l'est à continuer son mouvement vers le milieu ; D'où ayant à remonter par-dessus le bord du verre, il décrit contre ses bords une ligne courbe, à contre sens de la premiere, à peu prés comme il paroît dans cette figure ; si bien qu'il presse plus l'eau vers le milieu que vers le bord, où consequemment elle doit s'éleyer quelque peu plus qu'au milieu.



LXIX. *Que la surface de la liqueur qui remplit en partie un vaisseau qu'elle mouille doit être concave.*

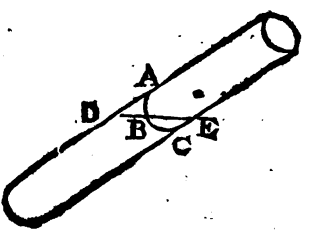
L'experience est parfaitement d'accord avec ce raisonnement ; si ce n'est que comme le mouvement le plus commode de l'air est en cercle, aussi semble-t'il qu'il devroit courber la surface de l'eau en forme d'une sphere concave ; ce qui n'arrive pourtant pas, puisque la surface de l'eau n'est courbe que vers les bords, & qu'elle paroît toute plate vers le milieu ; Mais la raison en est évidente, en ce que le verre étant large, il faudroit que l'eau montât en grande quantité pour prendre la courbure que le mouve-

LXX. *D'où vient que la cavité de cette surface n'est pas sphérique.*

ment le plus commode de l'air exige, à quoy il eſt certain que ſa pezanteur reſiſte.

LXXI. *Que la cavité de la ſurface de l'eau qui remplit en partie un vaiſſeau fort étroit eſt ſpherique.*

Et pour preuve de cecy, ſi l'on emplit en partie un tuyau de verre aſſez étroit, & dans lequel l'eau ne doive monter qu'en petite quantité, pour faire que ſa ſurface ſe puiſſe arrondir en demy ſphere, on ne manquera pas d'obſerver qu'elle prendra cette diſpoſition quand même le tuyau ſeroit incliné, comme vous le voyez dans cette figure, où la courbure A B C repreſente la ſurface de l'eau, laquelle ne s'éloigne du niveau, & n'eſt ſenſiblement plus haute vers A que vers C, qu'à cauſe que cette diſpoſition de l'eau s'accommode mieux avec le mouvement de l'air; lequel devroit ſe détourner beaucop plus, & avec plus de contrainte, vers l'endroit marqué D, ſi l'eau ſe plaçoit à peu prés ſelon le niveau D B E.

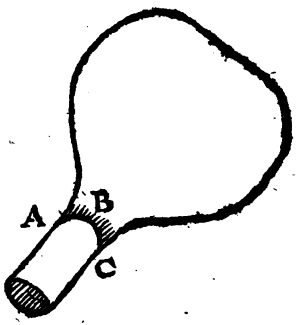


LXXII. *D'ou vient qu'une bouteille dont le goulet eſt fort étroit*

La même cauſe qui empêche l'eau de ſe placer de niveau dans ce tuyau incliné, empêche auſſi qu'une bouteille, dont le goulet eſt fort étroit, ne ſe vuide, lors qu'elle eſt à demy renverſée; & l'inégalité qu'il y a entre la hauteur des deux parties de la liqueur qui ſe preſentent pour ſortir en meſ-

me tems, devroit rompre ce semble l'équilibre du pressement de l'air, qui la repousse & qui la soûtient, en tant qu'il agit par sa pezanteur. Par exemple, encore que dans la bouteille qui est ici dépeinte, il y ait une plus grande hauteur d'eau qui se presente pour sortir vers C, que vers A, & qu'il semble qu'elle devroit forcer l'air à l'endroit C, de ceder a sa descente, & de monter en sa place par l'endroit A; Toutesfois cela n'arrive point, à cause que les parties de l'air décrivent déja la ligne courbe A B C, & que le peu de pezanteur qu'il y a de plus vers C, que vers A, n'est pas capable de le forcer à en décrire une autre encore plus courbe, comme il faudroit qu'il fit, si l'eau décendant vers C, occupoit une partie de la largeur du goulet.

& qui est pleine d'une liqueur, ne se vuide pas en la renversant.



LXXIII. *Que la surface de la liqueur*

Que si maintenant l'on verse dans un verre de figure ordinaire un peu plus d'eau qu'il n'en faut pour le remplir justement, comme celle qui se presente pour tomber par-dessus

dont un vaisseau est rempli à comble, doit être convexe.

les bords, est plus exposée à l'action de l'air, qu'elle n'est en tout autre endroit, il s'ensuit que l'air la doit repousser vers le milieu, où son mouvement le plus commode exige qu'elle soit plus haute, aussi voyons-nous que ce verre en peut tenir à comble; & que la curvité de la superficie de la liqueur qu'il contient, approche d'autant plus de celle d'une sphere, que le verre est moins large; à cause qu'il ne faut pas faire violence à la pezanteur d'une si grande quantité d'eau, & que la force de l'air suffit à cela.

LXXIV. *Que celle qui ne remplit qu'en partie un verre qu'elle ne mouille pas, doit aussi être convexe.*

Quelque quantité d'eau ou d'autre liqueur que l'on mette dans un verre gras, ou dans un verre que la liqueur ne mouille point, sa surface est toûjours convexe; à cause qu'elle n'est pas tant déterminée à prendre sa forme, par l'air qui vient de dehors, que par celui qui glisse entre les parties interieures du verre & la masse de la liqueur qu'il contient, alentour de laquelle comme il continuë de se mouvoir, il écorne les parties angulaires qui sont vers les bords, parce qu'elles font plus d'obstacle à son mouvement, & les chasse de-là vers le milieu; ou bien il les enfonce en dedans, & force ainsi l'eau à se soulever vers le milieu, où elle s'oppose moins à son passage, à cause qu'il ne sçauroit se porter vers-là que par un mouvement détourné.

LXXV. *Pourquoi certains corps, qu'on*

De ce qui vient d'être dit dans les deux articles précedens, nous conclurons que l'air qui fait enfoncer le milieu de la surface de l'eau, laquelle ne remplit un verre qu'en partie, doit par la même action pousser de-là

vers les bords des corps legers qui nagent dessus, & qui touchent l'eau immediatement. Ce que je me suis avisé d'experimenter avec de petites bouteilles de verre, rondes, pleines d'air, & fermées, qu'un Emailleur a fait les plus legeres qu'il a pû, lesquelles ayant mises vers le milieu de la surface concave de l'eau, qui ne rempliſſoit qu'une partie d'un verre assez étroit, j'ay veu avec plaisir qu'elles étoient chassées de-là vers l'endroit du bord qui se rencontroit le plus proche d'elles.

Les mets flotez sur l'eau se portent du milieu vers les bords.

LXXVI. *Que ce mouvement ne se fait point par attraction*

Et d'autant que dans cette experience, je me sers d'une petite bouteille de verre, & d'un vaisseau de même matiere, quelqu'un pourroit peut-être s'imaginer que cette petite bouteille ne se porte vers le bord, qu'à cause qu'elle est attirée par le verre; Mais la refutation de cette conjecture n'est pas malaisée; Car sans parler de son obscurité, il ne faut que sçavoir que la même chose arrive dans un vaisseau de bois, ou de telle autre matiere que l'on voudra, & que l'on ne pourra s'imaginer avoir quelque sympathie avec la bouteille.

LXXVII. *Que ces mesmes corps se doivent porter du bord vers le milieu dans un verre rempli à comble.*

Mais ce qui détruit plus évidemment cette opinion, & qui confirme d'autant plus ce que j'ay avancé, c'est que si l'attraction avoit lieu dans cette rencontre, il faudroit que dans un verre qui seroit remply d'eau à comble, la bouteille se portât avec rapidité du milieu de la surface convexe vers le bord: Car outre qu'elle y devroit être attirée, la pente devroit encore favoriser son mouvement. Ce qui n'arrive pourtant pas; au con-

traire, elle se meut du bord vers le milieu, & cecy doit arriver, si ce que j'ay avancé est veritable, parce que, comme j'ay déja dit; quand le verre est comble, ce sont les bords qui sont les plus exposez à l'action de l'air, & la même cause qui chasse l'eau du bord vers le milieu, y doit aussi chasser la petite bouteille.

XXXVIII. *Pourquoi un corps qui peze plus que l'eau en flottant dessus. fait tout le contraire de ce que fait une petite bouteille de verre.*

Remarquez que pour faire ces experiences, j'ay supposé que le corps qui nage sur l'eau la touchoit immediatement, ou ce qui est la même chose, que ce corps en fût moüillé, afin que l'air fût obligé de tourner autour de la masse composées des deux; Mais si ce corps qui flotent sur l'eau ne la touchoient pas immediatement, ou n'en estoit pas moüillé, on experimenteroit tout le contraire; c'est-à-dire, que ce corps descendroit du bord vers le milieu quand la surface de l'eau est concave, & du milieu vers le bord quand cette surface est convexe, à cause que les parties de l'air qui passeroient par dessous ce corps, feroient baisser la liqueur tout alentour; Ce qui produiroit le même effet, que si un corps spherique & fort pezant étant terrassé sur le penchant d'une montagne on ôtoit également de la terre qui est à la ronde, & qu'on fourraft des leviers pour soulever ce corps: Car alors il est évident qu'on le disposeroit à descendre vers le bas de la montagne.

LXXIX. *Comment ces sortes de corps peuvent*

Remarquez encore, que quand un corps, qui peze plus qu'une masse égale d'eau, nage sur l'eau, comme fait une petite aiguille d'acier, cela vient de ce que l'air qui se re-

serve un passage entre l'eau & ce corps, le souleve & l'empêche de s'enfoncer ; Et il ne faut pas penser que cela vienne de la resistance que l'eau apporte à sa dîvision, laquelle on croiroit peut-être, être plus grande vers la superficie qu'au dedans : Car ayant fait faire de petites aiguilles de verre, moins pezantes que des aiguilles d'acier de pareille grosseur, & les ayant couchées fort doucement sur l'eau, elles sont toûjours tombées au fond. *floter sur l'eau.*

De ce qu'un corps qu'on enfonce dans l'eau en peut-être moüillé, ou ne l'être pas, il s'ensuit, ou que l'eau montera contre ce corps plus qu'elle ne fait ailleurs, ou qu'elle y montera moins. La raison du premier cas est, que l'air qui se meut d'un bord à l'autre du vaisseau ; & qui passe pardessus ce corps, permet à la liqueur de monter dans les recoins, où il n'est pas disposé de se détourner ; au lieu que passant pardessous, dans le second cas, il baisse cette liqueur à la ronde ; Et de ceci l'on peut faire quantité d'experiences ; Mais chacun en a déja fait une infinité, sans peut-être y avoir pris garde : Car toutes les fois qu'on a trempé une plume dans un encrier, on a pû remarquer que l'encre est montée dans la plume, quand elle a pû la moüiller ; & qu'au contraire l'encre est baissée au tour de la plume, quand elle ne l'a pû moüiller. LXXX. *Pourquoi les liqueurs montent quelquefois contre certains corps qu'on y enfonce quelque peu.*

Si aprés avoir joint fort prés l'un de l'autre, deux corps plats que l'eau peut moüiller, comme deux pieces de verre fort net, on les enfonce quelque peu dans l'eau d'un vaisseau LXXXI. *Pourquoi deux pieces de verre qu'on*

a jointes étant quelque peu enfoncées dans de l'eau contenuë dans quelque vaisseau, cette liqueur monte notablemẽt dans la fente.

l'air qui tend d'un bord du vaisseau à l'autre, pour franchir l'obstacle qui traverse son chemin, doit bien plûtôt passer pardessus ces deux pieces de verre, que non pas décendre dans cette fente étroitte qui est entre-deux; si bien que l'eau n'est pas pressée en cet endroit-là, comme elle est aux autres, où l'air se peut porter sans beaucoup de détour; Et ainsi elle y doit monter à une hauteur assez considerable par-dessus le niveau de l'eau qui est contenuë dans le vaisseau; ce que l'experience nous fait voir.

LXXXII. *Pourquoi l'eau paroît monter elle-même dans de petits tuyaux de verre.*

Et il ne faut pas douter que l'eau ne montât encore plus haut, si l'on pouvoit boucher par les deux côtez la fente qui est entre ces deux pieces de verre: Car par ce moyen l'on empescheroit qu'il n'y entrât quelque peu d'air, qui y peut venir de travers sans aucun détour. Or c'est faire quelque chose d'équivalent, que de prendre un tuyau de verre fort menu, qui soit ouvert seulement par les deux bouts, & le tremper dans l'eau, parce qu'alors l'air n'y sçauroit entrer de côté en aucune façon; Et ainsi l'eau doit monter extraordinairement haut dans ces sortes de tuyaux; quand ils sont fort menus; Et de fait, j'ai fait voir que trempant dans l'eau un tuyau de verre si étroit, qu'à peine un crin de cheval y pouvoit entrer, l'eau y est montée jusqu'à la hauteur d'un pied.

LXXXIII. *Pourquoi elle ne monte pas sans fin.*

L'on ne doit pas neanmoins pour cela conclure qu'elle doive monter sans fin dans ces petits tuyaux; Car il est aisé de juger, que l'eau doit s'arrester, quand la pezanteur

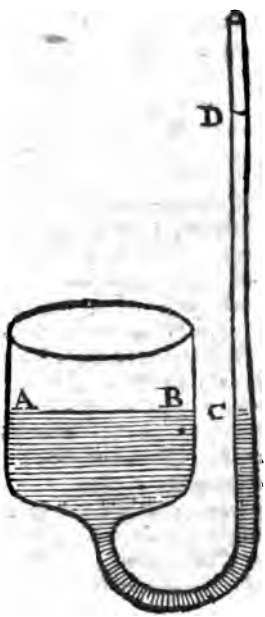
de ce qui eſt monté, lui donne autant de force pour tendre vers le bas, que le preſſement de l'air exterieur en a pour la pouſſer vers le haut.

LXXXIV. *Qu'elle doit monter en plus grande quantité dans un tuyau incline.*

Que ſi l'on incline le tuyau l'eau y entrera alors en plus grande quantité, à cauſe qu'étant en quelque façon ſoûtenuë, elle ne tend plus avec tant de force vers le bas; à quoi il eſt certain que l'experience s'accorde, ſuivant toute l'exactitude des loix des Mechaniques.

LXXXV. *Pourquoi l'eau monte quelquefois plus haut dans la branche la plus menuë d'un ſyphon renverſé que dans la plus groſſe.*

Aprés avoir reconnu le pouvoir qu'à l'air, entant que liquide, de pouſſer les corps auſquels il s'applique, nous pouvons parler avec plus d'aſſurance & de certitude que nous n'avons fait cy-deſſus, de la diſpoſition que doit avoir la liqueur contenuë dans un ſyphon renverſé, dont les branches ſont d'inégale groſſeur, comme eſt celui qui eſt ici repreſenté. Par exemple, à ne



considerer que la pezanteur, nous pouvons à la verité assurer que s'il y a de l'eau dans la grosse branche jusqu'à la hauteur A B, il doit y en avoir dans la petite jusques à la hauteur G, pour être de niveau avec l'autre; Mais nous pouvons ici ajouter que si cette branche est si menuë que les parties de l'air ne se puissent détourner dedans que difficilement, l'eau y devra monter notablement plus haut que dans la branche qui est la plus large, ainsi que nous venons de prouver, en sorte qu'on la pourra voir monter jusques à D.

CXXXVI. *Fausse imagination du mouvement perpetuel.*

Il en est peu de ceux qui ont cherché le mouvement perpetuel, qui voyant cette experience, ne se soient imaginez de l'avoir enfin trouvé, faute d'en bien comprendre la cause. En effet, il semble d'abord, que prenant un de ces syphons dans lesquels l'eau monte assez haut du côté de la branche la plus menuë, & que courbant cette branche un peu plus bas que la hauteur à laquelle l'eau peut monter, on pourroit disposer cette menuë branche, à verser dans la plus large la liqueur dont elle auroit été remplie, pour de-là monter derechef dans la plus menuë, & ainsi produire un mouvement perpetuel. toutes-fois il est certain que ceux la se trompent qui font cette conjecture: car outre que dans un syphon, la branche par laquelle l'eau s'écoule, doit necessairement être plus longue que l'autre, ce qui ne se rencontre pas ici, où la branche courbée tient lieu de syphon; il est encore aisé à voir qu'au moment que l'eau se presente pour

sortir par l'extremité de cette menuë branche ainsi courbée, elle est beaucoup plus exposée au choc de l'air, que n'est celle qui est contenuë dans la largeur de l'autre branche; d'où il suit, qu'elle doit estre empêchée de passer outre.

LXXXVII. *Que dans un tuyau fort menu courbé en syphon, l'eau ne s'écoule pas toujours par la plus longue branche.*

Et cecy paroîtra encore plus évidemment si l'on considere que trempant dans l'eau le bout d'un petit tuyau courbé en syphon, dont la hauteur n'excede pas celle à laquelle l'eau peut monter, elle le remplit bien tout-à-fait. Mais que si l'autre bout n'est un peu plus que l'ordinaire plus bas que le niveau de l'eau du vaisseau d'où elle vient, elle ne coulera point dans l'air comme elle fait d'ordinaire; par où l'on peut voir qu'il la repousse avec plus de force qu'elle n'en a pour sortir.

LXXXVIII. *Experience curieuse du pressement de l'air.*

Pour confirmation d'une chose qui est deja assez prouvée, l'on peut ajoûter, que bien loin que l'eau puisse sortir aisément par le bout d'un petit tuyau, elle peut même quelque-fois estre forcée d'y entrer, & estre enfoncée dedans, lors qu'elle est tout-à-fait dehors. Ce que vous pourrez experimenter, si tenant à plomb un petit tuyau fort net, & ouvert par les deux bouts, vous versez sur sa surface exterieure quelque gouttte d'eau qui puisse entierement boucher le trou d'embas quand elle y sera descenduë: Car alors vous aurez le plaisir de voir que le tuyau se remplira tout autant que si l'on avoit trempé le bout dans de l'eau contenuë dans un vaisseau.

LXXXIX. *Quelle est*

Aprés ce qui a esté dit dans les articles précedens, il est aisé de comprendre quelle

La cause de la filtration.

peut estre la cause de la filtration des Chymistes: Car la languette, ou cette petite bande de drap qu'ils mettent sur le bord d'un vaisseau, de telle sorte qu'un de de ses bouts trempe dans la liqueur qu'il contient, & l'autre pend plus bas dans l'air, ressemble à un tuyau recourbé, dans lequel l'eau coule cõme dans un tuyau de verre; & il n'importe que cette languette, ou ce tuyau de drap, semble percé de tout côtez d'une infinité de trous, parce que l'air qui se meut tout alentour, recegoit l'eau qui se presente pour sortir par-là; & ainsi il sert comme d'une enveloppe continuë.

lxxxx. *Que la forme des corps durs & liquides, estant que tels n'est pas substantielle.*

Aprés, que tant d'experiences ont confirmé nostre pensée, ou si vous voulez nostre conjecture, touchant les corps durs & les corps liquides, j'estime qu'il est superflu de rien ajoûter icy davantage. C'est pourquoi je finis ce Chapitre en faisant seulement remarquer deux choses; La premiere, que la dureté & la liquidité consistans dans le repos & dans le mouvement, quin'ont qu'une existence dépendante, ces formes ne sont point substantielles; mais sont seulement de qualitez ou des façons d'être des corps ausquels elles conviennent.

lxxxxi. *Ce que c'est que la secheresse & l'humidité.*

La seconde, qu'en expliquant la dureté & la liquidité, j'ai par mesme moyen expliqué en quoi consiste la secheresse & l'humidité; Ce qui est évident, si l'on prend ces mots de sec & d'humide au sens des anciens qui ne les distinguoient point du dur & du liquide; Comme l'on peut voir, en ce que parlant de l'humide, ils se sont servis d'un

seul,

seul mot grec, que tous leurs Interpretes ont indifferemment traduit humide ou liquide. Il paroist encore que j'ay expliqué en quoi consiste la secheresse & l'humidité, suivant la signification que nous donnons presentement à ces mots; puisque par celui de sec nous entendons ce qui ne moüille point, & que par celui d'humide nous entendons ce qui moüille, qui sont deux proprietez dont il a esté amplement & expressement traité cy-dessus.

CHAPITRE XXIII.

De la chaleur, & de la froideur.

I. *Que ces mots de chaleur & de froideur ont deux differentes significations.*

CEs deux mots ont chacun deux significations: Car premierement, par la chaleur, & par la froideur, on entend deux sentimens particuliers qui sont en nous & qui ressemblent en quelque façon à ceux qu'on nomme douleur & chatoüillement; tels que les sentimens qu'on a quand on approche du feu, ou quand on touche de la glace. Secondement, par la chaleur, & par la froideur, on entend le pouvoir que certains corps ont de causer en nous ces deux sentimens dont je viens de parler.

II. *Dans quelle signification on se*

Je n'estime pas qu'on puisse comprendre ce que c'est que la chaleur ou la froideur, prises dans la premiere signification, autrement que par l'experience. C'est pourquoi,

propose de traiter de la chaleur & de la froideur.

si nous avons à contenter nôtre curiosité là-dessus, tous nos soins doivent aboutir & etre employez à rechercher en quoy consiste le pouvoir que certains corps ont de nous échauffer, & en quoy consiste aussi le pouvoir que nous remarquons que d'autres corps ont de nous refroidir.

III. *Comment Aristote décrit la chaleur & la froideur.*

Aristote dit que la chaleur est ce qui assemble les choses homogenes, ou de mesme nature, & qui dissipe les choses heterogenes, ou de diverse nature; & pour la froideur, il dit que c'est ce qui assemble indifferemment les choses homogenes, & les choses heterogenes. Pour le prouver, on se sert ordinairement de l'exemple du feu, par la chaleur duquel on peut assembler plusieurs parties d'or en une seule masse, & separer deux ou plusieurs metaux qui sont confondus; & de celui de la gelée, pendant laquelle nous voyons que le froid unit tellement ensemble de l'eau, des pierres, du bois, & de la paille, que toutes ces choses semblent ne plus composer qu'un seul corps.

IV. *Que la chaleur n'assemble pas moins les choses heterogenes que les homogenes.*

Mais remarquez qu'en cela mesme que l'on prend pour exemple il y a de l'erreur: Car en mettant dans un creuset sur le feu une masse composée d'or, d'argent, & de cuivre, il n'est pas vray qu'il arrive jamais que ces metaux se débroüillent de telle sorte, qu'ils se separent & se placent en differents lits les uns sur les autres, à proportion de leurs diverses pezanteurs; au contraire, si l'on mettoit des morceaux separez d'or d'argent, & de cuivre, dans un mesme creuset, le feu ne manqueroit pas de les confondre.

Il est vrai, que si le feu agissoit fort long-temps sur une masse composée d'or, d'argent, & de cuivre, l'argent & le cuivre s'en iroient à la fin en fumée, & ainsi l'or resteroit seul dans le creuset. Mais on ne peut pas dire pour cela que le feu ait la proprieté d'assembler, si ce n'est peut-estre par accident, c'est-à-dire, en tant que dissipant le premier ce qui resiste le moins à son action, il arrive que ce qui y resiste davantage, comme fait l'or, reste seul, ou le dernier. C'est ainsi qu'en soufflant dans un plat au fond duquel il y auroit de la poudre de bois & de plomb mêlées ensemble, il se pourroit faire qu'on chasseroit seulement la poudre de bois, & que celle de plomb resteroit au fond. Or il est bien manifeste que c'est la seule resistance des parcelles d'or, qui est cause que ce metail se trouve ainsi separé de l'argent ou du cuivre : Car si on le laisse trop long-temps dans le feu, il diminuë toûjours peu à peu jusqu'à s'évanoüir tout-à-fait, comme les Affineurs l'ont experimenté, & c'est ce qui leur a fait dire qu'il n'y avoit point d'or à 24. Karats.

V. *Que le propre du feu est plûtost de dissiper, que d'assembler.*

Mais quand il seroit vrai que la chaleur ne manqueroit jamais d'assembler les choses homogenes, & de dissiper celles qui sont heterogenes ; & que le froid assembleroit toûjours indifferemment toutes sortes de corps, cela nous apprendroit bien ce que font la chaleur & la froideur, mais non pas ce qu'elles sont ; Aussi a-t'on coûtume d'excuser là-dessus Aristote, & de dire qu'en définissant comme il a fait la chaleur & la froideur, il n'a

VI. *Qu'Aristote n'a dit que ce que font la chaleur & la froideur, & non pas ce qu'elles sont.*

pas parlé suivant sa pensée, mais suivant celle des autres.

VII. *Quelle est la pensée de ses interpretes touchant la chaleur & le froideur.*

Je ne sçai maintenant si ses Interpretes ont bien rencontré, lors qu'ils pretendent que sa pensée a esté que la chaleur du feu, par exemple, est en lui une chose toute semblable à ce que nous ressentons quand nous nous en approchons ; & de mesme que la froideur de la glace est une chose toute semblable à ce sentiment que nous experimentons en la touchant ; à cause qu'au Chapitre 12. du 2. livre de l'Ame, aprés avoir montré que sentir est une passion, il dit qu'au moment que nous sentons nous devenons semblables à l'objet.

VIII. *Que leur pensée n'est nullement prouvée.*

Mais soit qu'Aristote ait esté de ce sentiment, soit qu'il n'en ait pas esté, toûjours est-il certain que c'est une chose qui est avancée sans preuve : Car ce n'en est pas une, de dire, comme l'on fait, que le feu ne sçauroit donner ce qu'il n'a pas ; puis qu'en prenant le mot de donner, dans la signification qu'on lui attribuë ici, l'on ne peut douter qu'une épingle ne nous donne de la douleur en nous piquant, & neanmoins on ne s'est jamais aviſé de croire pour cela qu'elle ait en soi une douleur toute semblable à celle qu'elle nous cause.

IX. *Qu'elle est absolument fausse.*

D'ailleurs, la chaleur du feu & la froideur de la glace, étant des qualitez ou des proprietez qui appartiennent à des corps que chacun reconnoist pour inanimez, elles ne sçauroient estre semblables aux sentimens que nous experimentons à leur occasion, puis

que ces sentimens ne nous conviennent qu'entant qu'animez. Et mesme comme il arrive quelquefois qu'une mesme chose excite en nous en même temps ces deux sentimens differens, il s'ensuivroit qu'un même sujet seroit tout à la fois chaud & froid, ce qui est impossible; cependant; l'air que nous avons attiré par la respiration, peut estre senti en même temps chaud & froid, selon les differentes manieres dont il s'applique sur nos mains en soufflant dessus.

X. *En quoi consiste la chaleur des corps qu'on nomme chauds.*

En faisant reflexion sur cette experience, qui nous montre qu'un mesme air ne paroist pas seulement chaud ou froid, selon la differente maniere dont il s'applique sur nos mains, mais aussi selon la differente façon dont nous le faisons sortir de nostre bouche, il est aisé de conjecturer que la chaleur d'un corps consiste dans un mouvement particulier de ses parties; Et d'autant que plus on serre les levres, pour faire sortir l'air plus vîste, & moins on sent la chaleur, ont peut conclure que la chaleur d'un corps ne consiste pas dans le mouvement direct de ses parties. Or ce qui se meut, & qui ne se meut pas directement ne sçauroit se mouvoir que d'un mouvement inégal & divers, & comme à l'entour de son propre centre; ainsi l'on doit inferer qu'outre que l'air qui sort de la bouche passe tout entier d'un lieu dans un autre d'un mouvement direct, la pluspart de ses parties ont encore un mouvement en quelque façon circulaire alentour de leur propre centre; au moyen dequoi, celles qui s'appliquent à nostre main avec l'action de ce mouvement, semblent la

toucher comme pour exciter en elle une espece de chatoüillement ; Et comme c'eſt cette ſorte d'action qui excite en nous le ſentiment de chaleur, il faut auſſi conclure que c'eſt dans cette ſorte de mouvement des petites parties d'un corps que conſiſte la chaleur de ce corps.

XI. *Reſemblance entre la chaleur & la douleur.* Ainſi, ce qui ſe rencontre de la part de l'objet, eſt bien different du ſentiment qu'il excite. Ce qu'il ne faut non-plus trouver étrange, que la difference qu'il y a entre la figure & le mouvement d'une épingle qui nous pique, & la douleur qu'elle cauſe. Et meſme, comme il nous paroiſt évidemment par l'exemple de la douleur, que l'Ame ayant eſté unie au Corps, il a eſté de l'inſtitution de la Nature, qu'à l'occaſion des mouvemens & des diviſions qu'une épingle pourroit produire dans le corps, il arrivaſt certaines perceptions dans l'Ame ; De meſme, il a dû eſtre de ſon inſtitution que ſelon la maniere particuliere dont nôtre corps pourroit eſtre meu par le feu, il en reſultaſt une certaine perception ; Et c'eſt cela qu'on appelle chaleur en prenant ce mot dans ſa premiere ſignification.

XII. *Que les corps peuvent devenir chauds, auſquels il eſt certain qu'il ne ſurvient que du mouvement.* Cela ſe confirme par l'experience, qui nous apprend que pluſieurs corps deviennent capables de nous échauffer, bien que nous ne puiſſions ſoupçonner qu'il leur ſoit arrivé autre choſe que du mouvement. J'entreprendrois inutilement de les parcourir tous, c'eſt pourquoi je me contenterai d'en rapporter ici quelques exemples.

Et premierement, il eſt tres-certain

qu'ayant les mains gelées de froid, on ne les sçauroit frotter un peu long-temps l'un contre l'autre, qu'on n'experimente à la fin un sentiment de chaleur assez considerable. XIII. 1. Exemple.

En second lieu, comme il a déja été remarqué, la chaux qu'on a sentie froide en la touchant, étant arrosée d'un peu d'eau froide, acquiert un tel mouvement dans ses parties, qu'elle se desunissent toutes en fort peu de tems; & par même moyen elle devient capable de nous échauffer de telle sorte, que nous aurions de la peine à la souffrir long-tems dans la main. XIV. 2. Exemple.

Le fumier qui se pourrit, c'est à dire, qui se dissipe petit à petit, devient assez chaud, pour servir au lieu d'un feu moderé dans plusieurs operations de Chymie; laquelle nous fournit d'autres exemples moins communs, qui meritent bien d'être sceus de tout le monde. XV. 3. Exemple.

Par exemple, si l'on jette un peu de limure de laton, dans une grande bouteille où il y ait un peu d'eau forte, l'on voit tout à coup un si grand boüillonement, que la bouteille paroît toute pleine; & elle est en même tems si échauffée qu'on ne la pourroit toucher sans se brûler. XVI. 4. Exemple.

De plus, comme il a déja été dit, si l'on mêle ensemble de l'huile de vitriol, & de l'huile de tartre, bien que chacune à part ne soit pas combustible, il arrive cependant qu'elles acquierent tout d'un coup un boüillonnement incroyable; & en même tems un degré de chaleur assez sensible. XVII. 5. Exemple.

XVIII. 6. Exem-

Il est vray que dans ces sortes d'exem-

ples on pourroit avoir raiſon de dire qu'il y a quelque choſe qui ne nous eſt pas entierement connuë, auſſi reſerveray-je à dire ciaprés quelle peut eſtre la cauſe de ces mouvemens qui nous paroiſſent ſi ſurprenans; C'eſt pourquoy pour revenir à quelques exemples plus familiers, remarquez que deux corps durs qui ſe frottent mutuellement, agiſſent auſſi mutuellement leurs parties, en telle ſorte qu'ils pourroient non ſeulement vous brûler en les touchant, mais encore venir à un tel excés de mouvement, qu'ils s'embraſeroient eux-mêmes. Ainſi, la rouë & l'eſſieu d'un caroſſe, qui roule fort vîte pendant une grande ſechereſſe, & generalement toutes les machines qui ſont de matiere combuſtible, & qui avec cela ont un mouvement fort rapide, ſont ſujettes à s'enflammer. Il n'y a rien de plus ordinaire que de voir qu'un vilebrequin s'échauffe en perçant un morceau de bois aſſez dur & épais. De même, ſi on lime ou ſi l'on aiguiſe un morceau de fer ou d'acier, il s'échauffe quelquefois juſqu'à ſe détremper; Et une ſcie qui ne fait point ſa voye dans une planche de bois acquiert une chaleur fort notable; Mais il n'y a rien qui devienne ſi promptement une petite flamme, qu'une parcelle d'un caillou, ou d'un fuzil, que le choc de ces deux corps détache & fait mouvoir d'une grande vîteſſe. Or en tous ces exemples il n'y a rien qui ſoit ſurvenu de nouveau à ces corps que du mouvement.

XIX. *Explication.* Tous les Anciens, qui ont fait reflexion ſur la pluſpart de ces experiences, ont aſſuré

que le mouvement estoit le principe de la chaleur ; Ce que je reconnois avec eux estre veritable, pourvû que par le mouvement ils ayent entendu celui du corps entier, entant qu'il est cause que deux corps se frottent l'un l'autre : Mais si par le mouvement ils ont entendu celui de leurs parties insensibles, j'estime qu'ils n'ont assez dit, parce que le mouvement de ces parties est la chaleur mesme de ces corps.

tion de la pensée des Anciens touchant la chaleur.

XX. *Pourquoi un boulet de canon qui se meut fort vite ne s'échauffe & ne brûle point.*

Ie ne vois pas qu'on puisse rien trouver à redire à cette doctrine : Car, quand pour montrer que le mouvement n'est pas le principe ou la cause de la chaleur, on objecte qu'un boulet de canon qui se meut fort vite ne brûle pas le bois dans lequel il s'enfonce, ou qu'une balle de mousquet ne brûle pas un linge fort sec qu'elle perce, cela ne combat que l'opinion de ceux qui pretendoient que la chaleur consistast dans la rapidité du mouvement de toute sorte de corps, mesmes des plus grossiers ; Mais cette objection ne fait rien contre nous, qui faisons consister la chaleur dans la diverse & violente agitation des parties insensibles des corps : Or quand un gros boulet se meut fort vite, ses parties peuvent bien estre en repos les uns auprés des autres ; & par consequent ce n'est pas merveille s'il ne brûle point les corps qu'il touche.

XXI. *Pourquoi le moyeu d'une roue ne s'échauffe.*

Si vous faites reflexion sur ce que je viens de dire, vous n'aurez aucun sujet d'admirer, que les bandes de fer qui sont autour d'une roue ne s'échauffent point comme fait son moyeu. Car quoi qu'elles décrivent de plus

& non pas les bandes de fer qui couvrent les jantes.

grandes lignes par leur mouvement, elles n'ont point pour cela leur parties agitées les unes à l'égard des autres, comme peuvent l'estre celles du moyen, qui frotte continuellement contre l'essieu.

pourquoi un morceau de fer qu'on lime s'échauffe & non pas la lime.

XXII. Vous pourrez même facilement répondre à plusieurs questions qui nous sont proposées par ceux qui n'approuvent pas que la forme du corps chaud ne consiste en autre chose que dans le mouvemẽt de ses plus petites parties. Ainsi, quand ils demanderont comment il est possible qu'en limant un morceau de fer arrêté dans un étau, il s'échauffe notablement, sans que la lime qui se meut contre lui acquiere aucune chaleur considerable; il vous sera aisé de faire remarquer, que les parties de la lime gliſſant par dessus ce fer, & le frottant sans cesse, non seulement par elles-mêmes, mais encore avec quelques-unes des parties du fer qu'elles ont enlevées, & qui demeurent quelques temps engagées entre ses dents, c'est une necessité qu'il s'excite une assez grande agitation dãs les parties du fer qu'on lime; & par consequent qu'il s'échauffe assez sensiblement. Et il n'en doit pas estre de mesme de la lime: Car quand ses parties seroient autãt frottées que le sont celles de la piece de fer, comme elle a plus d'étenduë, elle ne touche pas deux fois de suitte par les mêmes dents le corps qu'elle ronge, & il y a toûjours quelque intervalle de temps entre deux frottement des parties de la lime, pendant lequel l'endroit qui pouvoit avoir acquis un petit commencement de chaleur a le loisir de le perdre.

Il y a dans cette experience tant de choses à considerer, que la moindre difference en change toutes les circonstances ; Delà vient qu'un morceau de cuivre ou de plomb qu'on lime, ne se doit pas tant échauffer que du fer, tant parce que le cuivre & le plomb n'ont pas tant de roideur, qu'à cause qu'il est plus aisé d'en enlever les parties, que non pas celles du fer ; & ainsi, la lime ne s'appliquant presque jamais deux fois de suite à une même partie du corps qu'elle ronge, ne peut pas l'ébranler si notablement ; Et cela est si vray que si l'on s'efforce de limer du cuivre avec une lime toute usée, & qui n'enleve presque rien, on ne remarque presque pas de difference entre la chaleur qu'on lui imprime, & celle qu'on produiroit dans du fer. XXIII. *Pourquoi le fer qu'on lime s'échauffe plus que les autres metaux.*

Que si maintenant l'on demande pourquoy en sciant une planche de bois la scie s'échauffe & non pas la planche, il n'y a autre chose à répondre, sinon que le feüillet de la scie se trouvant engagé dans la fente du bois, & étant frotté des deux côtez, ses parties doivent être assez sensiblement ébranlées ; Mais quant à la planche, il est évident qu'elle ne se doit point échauffer par l'endroit où les dents de la scie s'appliquent pour la même raison pour laquelle nous venons de dire que le plomb qu'on rape ne s'échauffe point, sçavoir, à cause qu'on en enleve les parties ; elle ne se doit pas non plus échauffer par les côtez, au moins quand on suppose que le bois est aisé XXIV. *Pourquoi une scie s'échauffe & non pas le bois.*

à scier, parce que la scie avançant de plus en plus dans la fente, ne touche presque pas deux fois, de suite un même endroit du bois.

XXV. *Comment le bois que l'on scie peut estre échauffé*

Il est vray que si le bois étoit fort dur, & difficile à scier, & si la scie s'engageoit dans la fente même qu'elle fait, la planche acquereroit alors une chaleur assez grande; Mais on ne pourroit pas neanmoins avoir le loisir de la sentir par l'attouchement; à cause que les parties du bois étant peu massives, perdent en moins de rien leur agitation, & qu'il faudroit trop de tems pour retirer la scie, & ouvrir suffisamment la fente, afin d'y pouvoir fourrer la main pour la sentir. Mais si l'on ne peut pas s'en appercevoir par l'attouchement, nos yeux nous en peuvent assurer, parce que les endroits contre lesquels la scie a long-tems frotté, paroissent quelquefois tout brûlez, comme si le feu y avoit passé. Et il m'est arrivé, il y a déja long tems, que sciant expressément dans les tenebres un morceau de bois fort dur, & arresté dans l'estau d'un Serrurier, avec une scie qui s'engageoit dans la fente qu'elle faisoit, j'ay d'abord senty une odeur de bois brûlé, puis continuant à scier ce bois avec grand effort, il en est tombé plusieurs étinceles.

XXVI. *Pourquoi un cloud qui s'enfonce*

L'experience qui semble à quelques-uns la plus contraire à nôtre principe, est, que si l'on chasse à coups de marteau un gros cloud dans une piece de bois fort dur, l'on ne remarque point qu'il s'échauffe tandis

qu'il s'enfonce, & l'on voit qu'il ne commence à acquerir quelque chaleur que quand il ceſſe d'avancer, & lors que l'effort des coups de marteau ne fait autre choſe qu'applatir ſa teſte. Toutefois il n'y a rien en cela qui ne s'accorde parfaitement avec ce que nous penſons touchant la chaleur : Car comme nous la faiſons conſiſter dans la ſeule agitation des petites parties d'un corps, il eſt certain que le clou ne doit point acquerir la vertu d'échauffer, quand il ſe meut tout entier pour penetrer la piece de bois, & qu'il doit ſeulement commencer à acquerir cette vertu, quand il ceſſe de ſe mouvoir ainſi, & lors que ſa teſte commence à s'applatir; parce que c'eſt ſeulement en ce tems-là que ſes petites parties commencent à ſe mouvoir, & à acquerir l'agitation qui eſt requiſe pour échauffer : En effet quand la teſte d'un clou s'applatit, il n'arrive autre choſe ſinon qu'il y a moins de parties les unes ſur les autres, & qu'il y en a plus à côté les unes des autres qu'il n'y en avoit auparavant; ce qui ne ſe peut faire que par le mouvement & l'agitation de ces parties, leſquelles s'entrechoquant l'une l'autre ſe procurent mutuellement le tremouſſement auquel conſiſte la chaleur.

à coups de marteau dans une piece de bois ne s'échauffe point.

Aprés avoir tâché de répondre aux objections qu'on nous pouvoit faire, eſſayons maintenant de tirer quelques conſequences de ce que nous avons poſé, afin que ſi elles s'accordent avec l'experience, elles ſervent à nous aſſurer que nous ne nous ſommes pas éloignez de la verité. Conſiderons donc en

XXIII. *Que la flamme doit eſtre tres-chaude.*

premier lieu, que la chaleur consistant à un certain mouvement ou une certaine agitation des petites parties d'un corps, il est certain que plus un corps en aura, & plus aussi sa chaleur devra estre grande : Or il est constant que la flâme a plus de cette agitation qu'aucun autre corps qui tombe sous nos sens : Car par exemple, c'est cette extrême agitation des parties du bois qui servent à la nourrir, qui fait que la plusparr échappent continuellement du lieu où elles sont, & que de cette grande quantité qu'on en peut brûler en un jour, il ne nous en reste que tres-peu de cendres ; ce que nous ne remarquions point dans les exemples precedens, où il n'y avoit qu'un mediocre tremoussement des parties des corps, lesquelles mesme ne se desuniſſoient pas tout-à-fait. C'est pourquoy la flamme doit estre la chose du monde la plus chaude ; ce que personne n'ignore.

XXVIII. *Comment un corps qui n'a pas tant de mouvement que la flamme peut cependant échauffer davantage.*

Toutefois cela se doit entendre avec quelque sorte de restriction, c'est à dire, en supposant que toutes choses soient égales : Car il ne repugne pas qu'il y ait certains corps plus chauds ou plus capables d'échauffer que la flamme même, pourvû qu'ils ayent leurs parties plus massives, & par consequent plus capables d'ébranler : Ainsi, un fer qui n'est pas tout-à fait embrazé, ne laisse pas de causer une plus grande brûlure quand on le touche, que ne fait la flâme de la paille, ou de l'esprit de vin.

XXIX. *Pourquoi*

La diversité qui se rencontre dans la grosseur des parties, dans lesquelles les corps

combustibles se peuvent resoudre, est cause qu'il se rencontre de la diversité dans les flammes mêmes. Ainsi, comme le bois de chesne est plus massif que la paille, & moins massif que le charbon de terre, leurs flammes sont aussi à proportion plus ou moins ardentes & efficaces les unes que les autres ; & l'emploi qu'en font les ouvriers selon le besoin qu'ils en ont, montre assez que celle de ce charbon agit plus puissamment que toutes les autres, puisque voulant beaucoup échauffer un fer, il preferent le charbonde Terre à toute autre chose.

le charbon de terre échauffe davantage que d'autre charbon.

XXX. Quand un corps se fond & se liquéfie pour ainsi dire, peu à peu en se convertissant en flamme il est impossible que ses parties qui glissent & se frottent les unes contre les autres, ne s'écornent & ne se brisent en mille endroits : De sorte qu'il en resulte une poussiere extraordinairement subtile ; laquelle pour continuer mieux à se mouvoir avec cette grande agitation qu'elle a acquise, s'éloigne de la masse dont elle faisoit auparavant partie, & s'échappe en l'air ; ce qui s'appelle s'exhaler ou s'évaporer : Et c'est pour cette raison, que le feu a cette proprieté, qu'il use petit à petit tous les corps qui sont les sujets de son action.

Comment la chaleur use les corps, & en diminuë les masses.

XXXI. Cela posé, il n'y a aucune difficulté à resoudre la question que l'on a coûtume de proposer, comment il est possible que la chaleur fasse en mesme-temps deux effets qui paroissent si contraires, comme de durcir la bouë, & d'amolir la cire. Pour cela il faut seulement remarquer, que la bouë est

Comment la chaleur durcit la bouë, & amolit la cire.

un composé de parties fort dissemblables, sçavoir, de terre & d'eau, dont celles-ci peuvent estre plûtost évaporées que les autres puissent estre considerablement ébranlées; Et d'autant que la boüe n'est molle, qu'à cause que les parties d'eau entretiennent quelque sorte d'agitation dans les parties terrestres qui en font partie, il arrive que toute l'eau étant évaporée, & les parties de terre restant seules, leur pezanteur les arreste les unes contre les autres, au moyen dequoi elles composent un corps dur. Tout au contraire, la cire a ses parties à peu prés égales, & les plus grossieres sont plûtost agitées, qu'il ne s'en soit envolé une quantité considerable des plus délicates: Ainsi, tout ce qu'il y a de parties dans un morceau de cire, ayant en mesme temps quelque peu de mouvement, le tout ensemble doit composer un corps mol.

XXXII. *Que la chaleur ne doit pas estre excessive pour durcir les corps.* Remarquez cependant que la chaleur ne doit estre que mediocre pour durcir les corps: Car si elle êstoit tres-violente, il n'y en auroit point qu'elle ne pût rendre liquide: Aussi voit on que la flamme ne fond pas seulement les metaux, mais aussi les cendre, le sable, les pierres, & les cailloux, lesquels estant figez composent plusieurs sortes de verre.

XXXIII. *Comment la chaleur rarefie certains corps.* Des differens degrez de chaleur, & de la diverse tissure des parties dont un corps est composé, on peut conclure des effets fort contraires. Et premierement, si un corps, dont les parties sont déja assez proches les unes des autres, s'échauffe un peu notable-

ment, quelque figure que ces parties puissent avoir, pourveu qu'elles ne soient pas exactement rondes, en tournant ou s'agitant alentour de leurs centres, elles se rencontreront necessairement par les angles, ou par les parties qui sont les plus éloignées du centre, & se chasseront les unes les autres, d'où il suit, que la chaleur sera cause de la rarefaction de ce corps, ce que l'on experimente dans le laict, & dans toutes les liqueurs, & même dans la pluspart des corps durs, qui en s'échauffant n'exhalent que peu ou point de leurs parties : Ainsi, le fer embrazé est quelque peu plus gros que s'il étoit refroidy.

XXXIV. *Comment elle en peut compenser d'autres.*

Mais, si les parties d'un corps étant fort legeres, & fort susceptibles d'agitation, étoient neanmoins arrestées les unes auprés des autres, en telle sorte qu'elles ne se touchassent qu'à peine, & composassent un tout fort rare; la moindre chaleur qui surviendroit, imprimant quelques secousses à ses parties, les pourroit disposer à se joindre de plus prés; C'est pourquoy le corps entier en devroit paroître condensé : Aussi experimentons-nous que la chaleur fondant la neige la reduit sous un moindre volume.

XXXV. *Pourquoi l'eau qui est preste à se geler, est plus rare que s'elle estoit moins froide.*

Et dautant que les parties de la pluspart des corps liquides ont besoin de se plier à tous momens, ou de changer en quelque maniere que ce soit leur figure, & que pour cet effet il est besoin qu'elles soient meuës avec assez de force, il s'ensuit que si la chaleur, ou ce qui a la force de les mouvoir & de les agiter suffisamment pour les rendre liquides

comme ils ſont d'ordinaire, venoit à manquer preſque entierement; tout ce que ces parties pourroient faire, dans le peu de force qui leur reſteroit, ſeroit de ſe mouvoir ſans ſe plier aſſez pour ſe joindre le plus prés qu'il eſt poſſible: Ainſi, cette liqueur ſe devroit un peu rarefier; & étant ainſi rarefiée, l'on ne pourroit alors y ajoûter le moindre degré de chaleur, qu'elle ne donnât moyen à ſes parties de ſe rapprocher; Auſſi, l'eau qui eſt prête à ſe geler, eſt quelque peu rarefiée, & l'échauffant un peu, elle ſe condenſe. Mais parce qu'il faut un peu d'artifice & d'induſtrie pour s'aſſurer par l'experience de cette verité, je vay vous dire le moyen dont je me ſuis ſervy pour la rendre ſenſible.

XXXVI. *Experience qui fait voir que l'eau extrémement froide eſt rarefiée.*

J'ay fait faire un vaiſſeau de verre tel qu'il paroiſt ici dépeint. Sa principale ouverture eſt vers A, outre laquelle il y en a encore une autre à l'extremité B, du petit canal C B, qui eſt fort menu; je verſe de l'eau par l'ouverture A, tant que le vaiſſeau en ſoit plein, & par conſequent qu'elle monte dans le petit canal juſques vers D; aprés quoy, je bouche exactement cette ouverture, avec de la cire molle & de la veſſie de porc, laquelle je lie par deſſus. Cela ain-

si preparé, si la chaleur de l'air vient à diminuer en sorte qu'il s'en faille fort peu que cette eau ne se gele, elle s'enfle & monte jusqu'à l'ouverture B ; par où il arrive mesme quelquefois qu'il s'en répand un peu puis, si l'on approche les mains, ou tel autre corps que l'on voudra, pourvû qu'il soit un peu chaud, contre le corps de ce vase, on observe que cette eau se condense, & qu'elle descend dans le petit canal presque jusques vers C : Il est vrai que si l'on continuë à échauffer le vaisseau, l'eau qu'il contient recommencera à se dilater, dont la raison n'est autre que celle que j'ai déja rapportée.

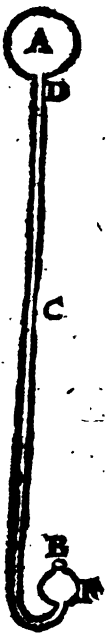
XXXVII. *Que la grandeur de la rarefaction de l'air peut estre une marque de la quantité de la chaleur.*

Comme nous nous mouvons avec beaucoup plus de facilité dans l'air que dans l'eau, c'est une preuve que les parties de l'air sont beaucoup plus delicates que celles de l'eau ; ainsi, la moindre chaleur qui lui survienne ne sçauroit manquer de le dilater. Et par consequent la quantité de la rarefaction de l'air, peut marquer assez exactement la quantité de la chaleur qui se rencontre ici prés de la terre, c'est à dire, que nous pouvons juger qu'il fait plus chaud en un jour de l'année qu'en un autre, en observant auquel de ces deux jours la rarefaction de l'air est plus grande.

XXXVIII. *Discription du Thermometre.*

Or afin que cette rarefaction fust sensible, l'on a inventé de nostre temps un instrument qu'on nomme Thermometre, tel à peu prés qu'il est ici figuré. D F est un canal de verre assez menu, dont la longueur est d'environ deux pieds, & qui sert de

col à la fiole A, qui eſt de même matiere, & de la groſſeur à peu-prés d'une bale de jeu de paume; le bout d'embas eſt recourbé, & s'élargit, pour compoſer une autre fiole marquée F, laquelle n'a pas beſoin d'eſtre ſi groſſe que la fiole A, & qui eſt percée d'un petit trou marqué B.



XXXIX. *Preparation du Thermometre, & ſon uſage.* La cavité du Thermometre eſt d'abord toute vuide; c'eſt-à dire, qu'elle eſt ſeulement remplie d'air, dont on fait ſortir une partie en échauffant la fiole A, & à l'inſtant l'on plonge entierement la fiole F dans un verre plein d'eau-forte, qu'on a auparavant teinte de couleur verte, en y ayant fait diſſoudre un moureau de cuivre: Et remarquez qu'on choiſit de l'eau forte plûtoſt que de l'eau commune, parce qu'elle n'eſt pas ſujette à ſe geler, & qu'elle ne s'évapore que difficilement. Pendant que l'air qui eſt renfermé dans le Thermometre ſe refroidit, il n'a plus la force de ſe maintenir ſous un ſi grand volume qu'auparavant; de ſorte qu'il eſt contraint de ſe retirer dans la fiole d'enhaut, & de quitter la place à l'eau-forte, que ſa propre pezanteur aidée de celle de l'air exterieur, fait entrer

dans la fiole F, & delà remonter dans le canal environ l'endroit C. Cela fait, on retire cet instrument du vaisseau dans lequel il trempoit, & sans autre mystere que de l'enchâsser dans une planche de bois, sur laquelle on a fait quelques marques, il sert à faire voir quand il fait plus ou moins chaud en un temps qu'en un autre.

XL. *Raison de cet usage.*

Car plus la liqueur verte est contrainte de descendre, par la rarefaction de l'air de la fiole d'enhaut, & plus cela témoigne qu'il fait chaud dans le lieu où est le Thermometre; & au contraire, c'est une marque qu'il y fait plus froid, lors que la mesme liqueur monte plus haut; parce que c'est une preuve que ce mesme air n'a plus la force de conserver tout son volume, & qu'il est contraint de ceder à l'eau-forte, que la pezanteur de l'air exterieur, qui agit par le trou B, tend toûjours à faire monter le plus qu'il est possible dans le canal DF.

XLI. *Que ce Thermometre ne marque pas exactement.*

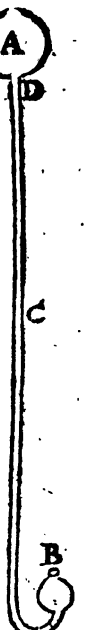
Toutefois il faut prendre garde qu'on ne se pourroit tromper au jugement que l'on feroit de la chaleur sur la seule inspection de ce Thermometre; parce que la pezanteur de l'air n'estant pas toûjours égale, il se pourroit faire qu'en un certain jour l'air presseroit

toutes les differences de la chaleur.

davantage la liqueur contenuë dans la petite fiole marquée F, qu'il ne feroit en un autre, ce qui la contraindroit par conſequent de monter plus haut dans le canal F D, & donneroit lieu de juger qu'il feroit plus froid ce jour-là qu'il n'auroit fait l'autre, encore que la chaleur de l'air ne fuſt ni plus ni moins grande qu'elle eſtoit le jour precedent.

XLII. *Deſcription d'un autre Thermometre & ſon uſage.*

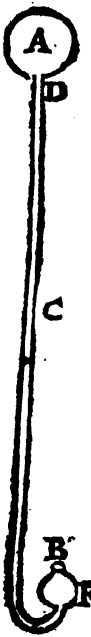
C'eſt ce qui a fait que l'on a depuis peu inventé une autre ſorte de Thermometre, qui n'eſt compoſé que d'une ſeule fiole de verre, laquelle a le col fort long & menu comme il paroiſt ici repreſenté. L'on y fait entrer par l'ouverture marquée A, une telle quãtité d'eſprit de vin qu'il rempliſſe entierement la fiole, & monte meſme dans le col juſqu'à l'endroit marqué B; puis mettant le bout A dans la flamme de la lãpe ordinaire des Emailleurs, on bouche l'ouverture qui eſt en cet endroit-là; & ainſi l'on a le Thermometre achevé.



XLIII. *Pourquoi la chaleur fait condenſer l'air de ce Thermometre.*

Lors que la chaleur de l'air augmente, l'eſprit de vin ſe dilate, & monte au delà de B; contraſignant l'air qui eſt dans la partie du col B A, de ſe condenſer. Ce qu'il peut fort aiſément ſouffrir, à cauſe que quand il a eſté renfermé dans le lieu où il eſt, il eſtoit exceſſivement dilaté

par la flamme qui servoit à fondre le verre, & à boucher l'ouverture A ; Au contraire, lors que le tems se refroidit, l'esprit de vin se resserre sous un moindre volume, & descend plus bas que la marque B, permettant à l'air de s'étendre au delà de ses bornes. Si bien que par le moyen de ce Thermometre, l'on juge qu'il fait plus ou moins chaud, selon que l'esprit de vin monte plus ou moins ; & l'on ne craint point l'inégalité de la pezanteur de l'air, parce qu'elle n'intervient aucunement pour causer les mouvemens qu'on observe.



XLIV. *Defaut de ce Thermometre.*

Pendant que par ce Thermometre on évite le defaut qu'avoit le precedent, on tombe dans un autre d'assez grande consequence; C'est à sçavoir, que l'esprit de vin ne se dilatant, ou ne se condensant que fort lentement, il ne nous sçauroit faire apercevoir les changemens fort promts qui arrivent dans la chaleur ou dans la froideur de l'air; & il auroit encore un autre defaut (n'étoit qu'il est plus grand que ceux que l'on fait d'ordinaire) qui est, que l'esprit de vin n'étant pas capable d'une rarefaction fort sensible, son élevation & son abaissement dans le col de la fiole, ne se feroient pas

dans une étenduë assez grande, pour y remarquer jusqu'aux moindres changemens qui surviennent à la chaleur de l'air ; mais on remedie, comme je viens de dire, à ce defaut, en faisant ce Termometre fort grand ; j'en ay un où la difference entre la plus grande & la moindre hauteur de l'esprit de vin est de plus de trois pieds.

XLV. *Comment la chaux s'échauffe estant arrosée d'eau.*

Aprés tout ce que j'ai deja dit touchant la chaleur, il ne me reste plus gueres autre chose à expliquer, que celle qu'on experimente dans la chaux, quand elle a esté arrosée ou détrempée dans de l'eau ; & cela pourra servir à faire comprendre comment quelques autres corps durs s'échauffant, tôt que leurs pores sont penetrez par certaines liqueurs. Pour se faisafaire là dessus, il n'y a qu'à penser que la pierre dont ont fait la chaux a ses pores si petits, que l'eau ne les sçauroit presque penetrer ; mais que pendant qu'on la recuit dans le fourneau, le feu qui passe au travers, enleve quelques parties du dedans, & agrandit ses pores à telle mesure, que les parties d'eau les peuvent en suite assez facilement penetrer, estant entourrées seulement de la matiere du premier Element ; ce qui fait qu'estant débarassées de la matiere du second Element, quand elles se fourrent dans ses pores elles y doivent en moins de rien acquerir toute la viteſſe du prement Element dans lequel elles nagent : Si bien que se mouvans alors extraordinairement visse, & estant d'ailleurs assez massives ; elles ont la force de des-unir

les

les parties de la chaux, dont elles entraînent la poussiere la plus delicate ; & c'est particulierement dans l'agitation de cette poussiere que consiste la chaleur de la chaux.

XLVI. *Comment un tas de foin qui n'est pas bien sec s'échauffe.*

Il n'est pas besoin de moüiller le foin afin qu'il s'échauffe de lui même, il suffit de le mettre en un tas pendant qu'il est encore vert : Car chaque brin d'herbe contient en soi beaucoup de suc de la terre, dont les parties vont & viennent d'un brin dans un autre, & nagent d'abord dans la matiere du premier & du second Element, où par consequent elles n'ont que la viteſſe du second : En suite de-quoi, ces herbes venant à se dessecher, leurs fibres se resserrent, & leurs pores diminuent de telle sorte, que les parcelles du suc de la terre qui coulent ainsi de l'un dans l'autre, ne nagent plus que dans la matiere du premier Element, à la rapidité duquel obéissant alors, elles ont la force de separer & de mouvoir les plus grossieres parties du foin, & ainsi elles l'échauffent.

XLVII. *Pourquoi le foin qui est épars ne s'échauffe point.*

J'ai dit expressément que le foin devoit être entassé, afin que les parties du suc de la terre qui sortent d'un brin d'herbe, puissent entrer dans un autre avec toute leur agitation ; parce que si le foin étoit épars dans un pré, le suc qui sortiroit des brins d'herbes se dissiperoit en l'air, & ne rentreroit point une seconde fois dans les autres pour causer en eux l'ébranlement qui est necessaire pour les échauffer.

XLVIII. *Comment deux li-*

Pour ce qui est de la chaleur qui resulte du mélange de deux diverses liqueurs, nous devons penser que leurs parties sont de telle

queurs froides s'échauffent par leur mélange.

figure, qu'elles se peuvent mieux joindre quand elles sont mêlées ensemble, que si chacune d'elles étoit séparée ; & qu'en se joignant ainsi elles ne nagent que dans la matiere du premier Element, au moins durant le peu de tems qu'on les voit boüillir : Ce qui se confirme, de ce qu'aprés que ce boüillonnement est cessé, l'on trouve que plusieurs parties se sont unies ensemble, & qu'elles composent quantité de petits corps durs.

XLIX. *Comment on peut connoître la nature de la froideur.*

La forme du corps chaud étant ainsi établie, nous pouvons aisément déterminer quelle doit être celle du corps froid, qui est son contraire : Car si nous faisons reflexion sur ce que le froid éteint, ou pour mieux dire, diminuë la chaleur, nous ne devons point douter que ces corps-là ne soient froids, qui peuvent faire cesser le mouvement particulier auquel la chaleur consiste. Or nous voyons que cette proprieté convient à trois sortes de corps, c'est à sçavoir, à ceux dont les parties sont en repos les unes auprés des autres : Secondement, à ceux dont les parties ont bien quelque agitation, mais qui est moindre que celle du corps chaud qu'on leur applique : Et enfin, à ceux dont les parties peuvent bien être agitées d'un mouvement propre à exciter en nous le sentiment de la chaleur, mais qui se trouve accompagné d'une autre détermination, qui change & qui ralentit le mouvement qu'avoient les parties de nôtre corps, & partant qui le refroidit. C'est pourquoy, la seule difficulté qui reste ici, est de sçavoir si la froideur consiste dans

une seule de ces façons d'être, ou dans chacune des trois.

L. *Qu'il y a de trois sortes de corps froids.*

Comme nous avons des corps froids de ces trois sortes, l'on peut dire que la froideur consiste dans chacune de ces trois façons. Car premierement, la froideur qui est ordinaire à tous les corps durs, ne peut consister que dans une chose qui leur est commune; à sçavoir, dans le repos de leurs parties: De plus, le froid que nous sentons l'Eté lors que nous enfonçons nôtre corps dans l'eau, & principalement, lors que nous venons à y enfoncer la poitrine, ne vient que de ce que les parties de l'eau ayant moins de mouvement que nous n'en avons dans tous les endroits qui sont proches du cœur, elles en acquierent quelques degrés, en même tems que nous en perdons du nôtre: Et nous avons de cela une preuve assez convaincante, en ce que la même eau nous paroît quelquefois tiede, quand nous y enfonçons seulement la main, à cause qu'elle est moins chaude que la poitrine. Enfin, l'on ne sçauroit comprendre que l'air qu'on souffle en serrant les lévres, & celui qu'on agite avec un éventail pendant les plus grandes chaleurs de l'Eté, puissent rafraichir, si l'on ne conçoit que leur mouvement direct change & diminuë quelque peu la détermination, & l'agitation de celui qui est dans la partie de nôtre corps où nous sentons du rafraîchissement.

LI. *Pourquoi un corps froid rétablit les corps chauds.*

Pour confirmation de ceci, il ne faut que considerer que les corps froids ne sçauroient rien changer dans le mouvement des parties des corps chauds, qu'en changeant pareille-

quand il en refroidit un autre.

ment la façon d'être, en quoi consiste leur froideur, c'est-à dire, qu'un corps froid ne sçauroit en refroidir un autre, qu'en s'échauffant lui-même, qui est ce qu'on experimente.

LII. *Pourquoi certains corps sont plus froids que d'autres.*

Observez encore, que plus un corps froid a de parties en repos, & plus celles d'un corps chaud auquel elles s'appliquent, doivent perdre de leur mouvement, & par consequent de leur chaleur, pour les échauffer; Ainsi, le marbre ayant plus de parties en repos que n'en a le bois, qui est beaucoup plus poreux, & qui est plein d'une matiere liquide qui se meut sans cesse, il doit se faire sentir plus froid que le bois.

LIII. *Pourquoi l'air qui est au prés d'un corps froid est plus froid q'ail leurs.*

Cela même vous peut faire comprendre que l'air voisin du marbre, ou des corps qui ont des pores fort petits, doit être un peu moins chaud, ou quelque peu plus froid, que celui qui se rencontre auprés des corps qui ont leurs pores plus grands; à cause que les parties du premier & du second Element, qui sont les moins subtiles, ne pouvant penetrer les petits pores de ces corps, elles ne sçauroient les rencontrer qu'elles ne se refléchissent bien loin de-là; Et il n'y a pour l'ordinaire alentour d'eux que de la matiere la plus subtile, qui est preste à y entrer, ou qui ne fait que d'en sortir, & qui par consequent n'est pas capable d'agiter les parties les plus grossieres de l'air, qui seroient propres pour causer en nous quelque sentiment de chaleur.

LIV. *Pourquoi la neige*

Quand je dis que le corps qui a plus de parties en repos, doit être senti plus froid qu'un

autre qui en a moins ; je suppose que les parties de l'un & de l'autre de ces corps soient également susceptibles de mouvement : Car si l'on supposoit que les parties d'un corps en fussent fort susceptibles, & qu'elles pussent fort aisément perdre le repos qu'elles ont, ce corps, quoy que fort poreux, devroit bien plûtost recevoir en soy l'agitation d'un corps chaud, & ainsi le refroidir, que ne pourroit faire un autre qui auroit moins de pores, & qui auroit plus de parties en repos, mais qui ne se pourroit pas mouvoir si facilement ; c'est ainsi qu'en touchant de la neige, qui est fort rare, mais qui se fond fort aisément, on se refroidit beaucoup plus que si l'on touchoit du marbre, dont les parties ne sont capables que d'un mediocre tremoussement.

est sentie plus froide que le marbre.

LV. *Comment la chaleur & la froideur peuvent dessecher.*

La nature de la chaleur & celle de la froideur estant telles que je les viens de décrire, si vous vous souvenez avec cela de ce que j'ay dit auparavant touchant la forme des corps humides ou liquides, vous comprendrez aisément pourquoy la chaleur & la froideur, qui sont des qualitez entierement contraires, peuvent cependant, quoy que par des voyes differentes & opposées, produire un mesme effet, qui est de dessecher ou de durcir ; comme on l'experimente, en ce que les mesmes choses, par exemple, de la bouë, sont renduës aussi seches par le froid âpre de l'hiver, qu'elles le sçauroient estre par la plus grande chaleur de l'Esté. Pour cela, il faut seulement considerer, que les parties des corps humides ou liquides, comme l'eau,

perdent toute leur agitation pendant un grand froid ; ce qui fait que ces corps acquerant eux-mêmes la forme de durs ou de secs, il ne faut pas s'étonner si la bouë, qui n'est qu'un mélange d'eau & de terre, devient dure & seche pendant un grand froid, puisque l'eau qui entretenoit sa mollesse, se gele & se durcit elle-même. Tout au contraire, la chaleur faisant évaporer les parties de l'eau, par l'entremise de laquelle la matiere du premier & du second Element entretenoit quelque sorte d'agitation dans les parties terrestres de la bouë, il arrive que celles-cy se trouvent abandonnées à leur propre pezanteur, qui les arrête aprés cela les unes auprés des autres, & fait par ce moyen qu'elles composent un corps sec ou dur.

LVI. *Pourquoi la chaleur & l'humidité sont principes de corruption.* Vous comprendrez encore la raison d'une maxime fondée sur une infinité d'experiences, qui est, que la chaleur & l'humidité sont des principes de corruption : Car un corps se corrompt quand il luy survient un changement notable, lequel ne peut sans doute être produit que par le mouvement ; Or c'est dans le mouvement que ces deux qualitez consistent.

LVII. *Pourquoi le froid empesche la corruption* Au contraire, le repos retenant les parties d'un corps dans une même assiette, & le froid les y mettant quand elles n'y sont pas, l'on peut établir pour maxime que le froid empesche la corruption.

LVIII. *Comment le grand froid fait* Il ne faut pas cependant en faire une maxime generale : Car si un corps dur à ses pores assez grands pour contenir beaucoup de liqueur, & si ces pores sont remplis d'eau ; com-

me l'eau ne se peut geler sans se dilater, il peut arriver qu'en se gelant elle éclatera le corps qui la renferme ; Aussi voit-on que les pierres tendres, qui sont exposées à la gelée avant que l'eau dont elles étoient abreuvées en ait pû sortir, se fendent & se convertissent presque en poussiere.

fendre les pierres.

LIX. *Comment la gelée est nuisible aux plantes.*

C'est peut-être pour cette raison que les anciens ont dit que le grand froid, & penetrant, à la force de brûler. Toutefois il arrive souvent qu'on attribuë à la froideur un effet dont elle n'est au plus que la cause éloignée, & qui est produit immediatement par la chaleur ; Par exemple, quand on dit que la gelée corrompt les fruits & les bourgeons des plantes, on devroit plûtost dire que c'est la chaleur qu'il fait au temps du dégel qui les corrompt ; laquelle ne pouvant penetrer les pores des fruits qui sont glacez, ne sçauroit rendre à leurs parties interieures le degré de molesse qu'elles avoient avant qu'ils fussent gelez, sans avoir auparavant presque ruïné toute la liaison & tout l'arrangement des autres parties, & consequemment sans avoir beaucoup alteré le tout que ces parties composent.

LX. *pourquoi le froid ne nuit point à certaines parties des plantes.*

Pour preuve de cecy, considerez que les extremitez des plantes, lesquelles contiennent toûjours plus d'humidité que les autres parties, sont presque les seules qui se corrompent par le froid, & même que le froid ne leur nuit, qu'aprés qu'elles ont poussé leur bourgeon, au lieu qu'il ne leur nuiroit point, s'il arrivoit avant qu'elles l'eussent poussé. De quoy l'on ne sçauroit rendre raison, non

en disant que quand les plantes n'ont point encore pousse leur bourgeon, elles ne sont point alors assez pleines de suc aqueux, & que leurs pores sont assez grands, pour permettre à la matiere subtile de rendre le mouvement aux parties qui pourroient l'avoir perdu, sans qu'il soit necessaire qu'elle ruïne la liaison de celles sur lesquelles elle agit d'abord, & qui sont plus exterieures, avant que s'appliquer aux autres qui sont plus interieures.

LXI. *Confirmation.* Ajoûtez pour confirmation de la même verité, que dans les païs Septentrionaux, où le froid est quelquefois si grand, qu'un homme ne sçauroit s'exposer à l'air sans que les parties du corps qui sont aux extremitez ne courent risque de se geler, on évite le malheur de perdre le nez, ou les doigts, qui ont esté gelez par le froid, en s'abstenant d'approcher du feu, & en se les faisant frotter & manier par d'autres, avec les mains pleines de neige.

LXII. *Que les qualitez de rude & de poli n'ont rien d'obscur.* Aprés avoir expliqué la Nature de la dureté, de la liquidité, de la chaleur, & de la froideur, qui sont les quatre principales qualitez qu'on apperçoit par l'attouchement, il ne sçauroit rester aucune difficulté au sujet de quelques autres qu'on apperçoit aussi par le même sens, comme sont les qualitez de rude & de poli: Car toutes ces qualitez suivent si clairement de la seule disposition des parties de la matiere, qu'il n'est pas besoin d'explication pour les comprendre; C'est pourquoy je passe à la recherche des Saveurs.

CHAPITRE XXIV.

Des Saveurs.

I. *Signification du mot de Saveur.*

LE mot de *Saveur* signifie deux choses: Car premierement, il signifie le sentiment que nous avons ordinairement quand nous beuvons, ou quand nous mangeons: Secondement, par ce mot on entend un je ne sçai quoi qui est du costé des viandes mesmes, en quoi consiste le pouvoir qu'elles ont d'exciter en nous le sentiment des Saveurs.

II. *Que tous les hommes ne trouvent pas une mesme Saveur dans une même viande.*

Encore que la Saveur, prise dans la premiere signification de ce mot, ne se puisse exactement décrire, & qu'elle ne soit connuë dans le particulier que par experience, nous pouvons cependant faire cette remarque, que tous les hommes n'ont pas le mesme goust, lors qu'ils mangent d'une mesme viande; comme il paroist en ce qu'il y en a qui mangent avec delices des choses pour lesquelles d'autres n'ont que de l'aversion; Et mesme il n'y a guéres de personne tant soit peu avancée en âge, qui s'apperçoive qu'elle n'a pas le mesme sentiment, ou le mesme goust, de certaines viandes qu'elle a eu autrefois: D'où l'on peut conclure, qu'il en est du goût comme de l'attouchement: Car comme l'on pourroit toucher au mesme endroit deux differentes personnes, dont l'une

seroit en parfaite santé, & l'autre releveroit de maladie, avec des effets bien differens, en sorte que l'on causeroit un chatoüillement agreable en l'une, & une douleur insupportable en l'autre : Ainsi, une même viande peut faire naître en differens hommes des sentimens fort differens.

III. *Pensée d'Aristote touchant les Saveurs.* Quant à la Saveur prise dans la seconde signification, à laquelle nous devons principalement nous arrêter, Aristote dit que c'est une certaine affection ou proprieté du corps humide, causée par un sec terrestre, & par une chaleur recuite. Cette definition comprend trois choses, chacune desquelles ne manque point de vray semblance. Et premierement, je trouve qu'Aristote a raison de dire que la Saveur est une affection du corps humide, ou liquide; dautant que ceux qui sont absolument secs, ou durs; ne se font point sentir savoureux, s'ils ne sont détrempez par la salive : De plus, si l'on considere que l'eau n'a gueres de saveur, & que l'air n'en a point du tout quoy que ce soient des corps humides, on sera obligé d'avoüer qu'il a eu raison d'y ajoûter quelque chose de plus grossier, & qui tinst un peu de la Nature de la terre : Enfin, il a dû y faire intervenir de la chaleur puisque l'experience nous montre, qu'elle fait trouver dans plusieurs fruits certaines saveurs que l'on n'y appercevoit point avant qu'ils fussent cuits.

IV. *Qu'Aristote* Les Sectateurs d'Aristote demeureront facilement d'accord de l'explication que je viens d'apporter à la définition qu'il nous a

donnée de la saveur: Mais il faut aussi qu'ils avoüent que bien qu'il n'ait rien dit ici que de vrai, si est-ce pourtant qu'il ne nous a pas beaucoup instruit; puis qu'il ne nous a pas expliqué ce que c'est que cette affection, ou proprieté du corps, laquelle le rend savoureux, ny en quoi elle consiste.

n'explique pas ce que c'est que Saveur

V. *Erreur des Commentateurs d'Aristote.*

C'est à quoi quelques-uns ont tâché de supléer en disant que c'est une qualité toute semblable au sentiment qu'elle cause en nous. Mais ils n'ont pas pris garde dans quel inconvenient cela nous jettoit: Car outre qu'ils donnent aux corps inanimez une façon d'Estre qui ne leur convient point du tout, il s'ensuivroit de cette opinion, que deux hommes ne pourroient jamais avoir des gousts differens d'une mesme viande ou d'une mesme boisson; contre ce que nous avons remarqué.

VI. *Que la Saveur consiste dans la grosseur, figure, & mouvement des parties du corps savoureux.*

Au contraire, puisque nous sommes déja asseurez, que quand une mesme viande cause des sentimens differens en deux diverses personnes, il y en a necessairement un dont le sentiment est different de ce qui le fait sentir, nous pouvons penser qu'il en peut estre de mesme de l'autre: Ainsi, nous avons déja aucunement sujet de croire, que la puissance de sentir saveur, est en nous semblable à la puissance de sentir douleur, c'est à dire, que pour reduire cette puissance en acte, il ne faut autre chose du costé des sujets qu'on nomme savoureux, sinon qu'ils meuvent les petits filets des nerfs de la langue, de la façon qu'il faut, & qu'il est institué de la Nature, pour avoir le sentiment des Saveurs de

meſme que pour nous faire ſentir douleur, il ſuffit de mouvoir d'une certaine façon les nerfs qui ſervent d'organe à l'attouchement. Et d'autant qu'une choſe n'en ſçauroit mouvoir une autre, ſi elle ne ſe meut elle meſme, & que rien ne ſçauroit s'appliquer aux nerfs de la langue avec effet, à moins que d'avoir une certaine groſſeur & une certaine figure, j'eſtime que la forme du corps ſavoureux, conſiſte dans la groſſeur, figure, & mouvement de ſes parties; & que c'eſt de la diverſité qu'on peut imaginer dans ces trois choſes que naiſſent les diverſes ſaveurs.

VII. *Pourquoi certains corps ſont inſipides.* Ce qui ſe confirme, de ce qu'en ſuite de cette ſuppoſitiõ nous concluons cette verité, qui eſt, que ſi un corps a des parties ſi ſubtiles qu'elles n'ébranlent que peu ou point l'organe du gouſt, il doit paroiſtre inſipide: Auſſi experimente-t-on que l'eau n'a preſque point de ſaveur, & que l'air n'en a point du tout.

VIII. *Raiſon particuliere de l'inſipidité de l'air.* On peut encore ajoûter une raiſon particuliere de l'inſipidité de l'air, ſçavoir eſt qu'il nage au deſſus de la ſalive ſans ſe mêler avec elle, de ſorte qu'il ne peut faire aucune impreſſion ſur les nerfs de la langue: Ce qui ſert auſſi à faire comprendre que les liqueurs graſſes doivent eſtre ſenties moins ſavoureuſes que les maigres.

IX. *Pourquoi la pluſpart des* De plus, ſi un corps eſt de telle nature, qu'il ne s'en détache aucunes parties capables de penetrer les pores de la langue, pour aller ébranler les filets de ſes nerfs, il ne doit pas être ſenti ſavoureux; Et c'eſt ce

qu'on experimente dans la plupart des metaux, comme auſſi dans le verre, & dans les cailloux. *corpſleurs ſont inſipides.*

X.

Et l'on ne doit pas s'imaginer qu'il y ait rien autre choſe en ces corps qui les rende inſipides que ce defaut de diviſiõ: Car les ſels qui entrent dans la cõpoſition du verre, eſtoient ſavoureux avant qu'ils fuſſent congelez; & les metaux, que l'artifice des Chymiſtes a reduits en une pouſſiere fort ſubtile, on une ſaveur inſuportable. *Comment les metaux peuvent acquerir une ſaveur tres forte.*

XI.

Comme la chaleur augmente le mouvement du corps auquel elle ſurvient, & qu'il eſt d'ailleurs tres certain que plus un corps ſe meut, plus il eſt capable d'ébranler ce à quoi il s'applique, il s'enſuit, que quand les viandes ſont chaudes, elles doivent neceſſairement paroître plus ſavoureuſes que quand elles ſont froides; Auſſi eſt ce ce que l'on experimente tous les jours. *Pourquoi les viandes chaudes ſont plus ſavoureuſes que ſi elles étoient froides.*

XII.

L'on comprend auſſi fort aiſément, que comme la chaleur qui ſert à cuire les viandes, fait que leurs parties ſe choquent les unes les autres, il doit arriver que pluſieurs d'entre elles s'écornent mutuellement, & ſe diviſent en des parcelles plus petites qu'elles n'étoient, & qu'ainſi elles changent de figures; C'eſt pourquoi les viandes cuites doivent avoir une Saveur differente de celle qu'elles avoient lors qu'elles eſtoient crues. *Pourquoi les viandes cuites ont une autre ſaveur que quand elle ſont crues.*

XIII.

Quant à la diverſité qui ſe rencontre dans les ſaveurs, comme nous la faiſons principalement conſiſter dans la diverſité des figures qu'ont les corps qu'on nomme ſavoureux, leſquelles peuvent changer en une infinité de *Qu'il doit y avoir un tres grand nombre de ſaveurs differentes.*

façons elle s'accorde fort bien avec l'experience, qui nous en fait tous les jours découvrir & goûter de nouvelles.

XIV. *Erreur de ceux qui croyent que toutes les saveurs naissent du melange de deux extremes.* Cela estant, je ne sçaurois approuver l'opinion de ceux qui établissent deux saveurs extrêmes du mélange desquelles ils pretendent que toutes les autres sont produites. Cette qu'il s'ensuivroit aussi de là, que toutes les saveurs ne differeroient entre-elles que dans le plus & le moins, ce qui ne s'accorde pas avec l'experience, qui nous y fait remarquer plus de diversité.

XV. *S'il ne faut pas opposer le doux à l'amer.* Je ne dis pas qu'on ne puisse nommer ces saveurs là extrêmes, qui excitent en nous des sentimens les plus éloignez; Mais s'il est permis d'en nommer ainsi quelques-unes, je voudrois opposer là saveur acre, ou acide, à la saveur amere, & nõ pas le doux à l'amer, comme on a coûtume de faire; parce qu'on ne s'apperçoit point que la saveur acre naisse du mêlange du doux & de l'amer, & que le doux au contraire semble plûtost naître du mêlange des deux autres; comme on l'experimente dans les fruits, dont la douceur nous paroist également éloignée de l'acidité & de l'amertume.

XVI. *En quoi consiste la saveur acide.* Ce seroit entreprendre une chose impossible, que de vouloir traiter en particulier de toutes les saveurs; & il nous manque mesme beaucoup de choses, pour pouvoir parler avec certitude des plus communes & principales; Toutesfois entre celles-là il semble qu'il y en a quelques-unes qui sont plus aisées à connoistre que les autres, telle est la saveur acide, ou sure, comme est celle

du jus de citron : Car comme cette saveur nous picque la langue, on peut estimer que les sujets qui nous touchent de cette façon ; doivent avoir une grande quantité de parties longues & peu pliantes, en sorte qu'elles ressemblent en quelque façon à de petites aiguilles.

XVII. *Pourquoi cette saveur se trouve dans tous les fruits avant qu'ils soient meurs.*

Ce que l'on se persuadera encore plus facilement, si l'on considere que la saveur acide est commune à tous les fruits avant qu'ils soient murs : Car c'est une marque que cette saveur doit consister dans quelque chose qui leur soit commune ; Or on ne peut rien concevoir en eux qui puisse leur être commun, que cette disposition de leurs parties ; Car ils sont tous composez du suc de la Terre, qui s'est figée dans les pores longs & menus de la tige & des branches où l'on voit naître ces fruits.

XVIII. *En quoy consiste la saveur aigre douce des fruits.*

Pour connoître quelque chose des autres saveurs, nous n'avons qu'à considerer ce qui se passe dans les fruits qui tendent à la maturité : Car si nous pouvons une fois sçavoir, quelles figures ont leurs parties dans un tems auquel on experimente une certaine saveur, on pourra aisément juger que cette saveur consiste dans cette sorte de figure. Premierement donc, puisque les fruits ne se murissent que par la chaleur de la terre & de l'air, soit que cette chaleur soit produite par les rayons du soleil, comme il arrive ordinairement à tous les fruits qui naissent dans les jardins ; soit qu'elle soit excitée par un feu qu'on allume dedans & sur la terre, comme quand on fait naître des

fruits dans des serres au milieu de l'Hyver, nous ne sçaurions nous dispenser de croire, que plusieurs parties de ces fruits acquierent assez d'agitation, pour s'entrechoquer en plusieurs diverses manieres, & pour faire que par ce moyen quelques-unes des plus longues se rompent en de plus courtes, que d'autres émoussent simplement leurs pointes, & que d'autres s'arrondissent tout à-fait; Or c'est alors que les fruits sont sentis aigre-doux; Il faut donc penser que la saveur aigre douce d'un fruit, consiste en ce qu'il a quelques-unes de ses parties longues & roides, qui picquent la langue tandis qu'il en a aussi beaucoup d'autres moins penetrantes, lesquelles ne faisant presque que glisser sur les filets de ses nerfs, ne peuvent produire qu'une espece de chatoüillement.

XIX. *Comment ils deviennent doux à la fois doux.* De plus; il est à observer, que plus les fruits se meurissent, & plus aussi doit-il y avoir de leurs parties qui se rompent, s'émoussent, & se subtilisent; & comme les fruits paroissent alors plus doux, il faut conclure que la grande douceur des fruits ne vient que de ce qu'ils ont incomparablement plus de parties capables de chatoüiller que de picquer.

XX. *En quoi consiste la saveur amere.* Mais si un fruit continuoit toûjours à se meurir, il n'y a point de doute que toutes ses parties se brizeroient de telle sorte, qu'il n'en resteroit plus aucune capable de picquer agréablement la langue, & qu'elles pourroient seulement la chatoüiller d'une maniere incommode; Or les fruits qui sont

trop meurs deviennent amers : Nous pouvons donc présumer que l'amertume d'un fruit consiste en ce que toutes ses parties sont écornées, émoussées & extraordinairement subtilisées, & qu'il n'en a plus de longues & roides.

XXI. *Pourquoi les viandes trop cuites sont ameres.*

Et cecy se confirme, en ce que dans les choses qui sont cuites artificiellement, les endroits qui sont brûlez, & dont les parties ont eu moyen de s'écorner & de se brizer, ne manquent jamais d'être amers, comme on l'experimente de la crouste de pain, & dans les parties des viandes rosties, qui ont le plus approché du feu.

XXII. *Pourquoi des choses douces se resolvent en deux autres, dont l'une est acide, & l'autre amere.*

La nature des saveurs sures, douces, & ameres, estant ainsi établie, nous n'avons plus aucun sujet d'admirer, que des choses douces, comme par exemple du vin, se puissent resoudre en deux autres, dont l'une est sure, ou acide, & l'autre amere ; puisque ce qui rend une chose douce, mais d'une douceur agreable au gousst, est, qu'elle est composée de deux sortes de parties, dans l'une desquelles consiste l'acidité, & dans l'autre l'amertume.

XXIII. *D'où vient que les choses ameres échauffent, & que les acides rafraîchissent.*

Nous n'admirerons point non plus que les choses ameres, comme l'écorce d'orange, le theriaque, & plusieurs medicamens purgatifs, ayent la vertu d'échauffer, & que les choses acides, telles que sont le jus d'orange, & le verjus, servent ordinairement à rafraîchir ; dautant que nous sçavons que la chaleur consiste dans un certain mouvement, que les parties subtiles, rondes, & émoussées des choses ameres sont capables

d'exciter & d'entretenir ; Et au contraire, que les parties longues, dont les choſes acides ſont compoſées, tenant en quelque façon de la nature de l'eau, ſont plûtoſt propres à empêcher le mouvement, c'eſt-à-dire, à éteindre le feu, qu'à l'allumer ce qui les doit faire paſſer pour froides.

XXIX. *Comment une choſe amere peut rafraîchir.* Encore qu'on ſente quelquefois plus de fraîcheur, aprés avoir mangé des choſes ameres, qu'on n'en ſentoit auparavant, cela n'eſt pas contraire à ce que je viens de dire : Car il y en a quelques-unes, qui ſe corrompant fort aiſément, ne ſçauroient produire qu'une chaleur fort mediocre, laquelle ne ſe fera preſque pas ſentir ; Et cependant cette chaleur aura pû donner aſſez d'agitation aux parties de noſtre ſang, pour faire qu'il ſe purge de quelque matiere nuiſible, qui ſervoit à le faire mouvoir extraordinairement vîte ; de ſorte qu'il ſe remettra dans un eſtant plus tranquille ; Et ainſi, nous nous ſentirons moins échauffez, & plus frais qu'auparavant.

XXV. *Que le changement des ſaveurs eſt une ſuite du changement de la figure des parties du corps ſavoureux* Mon intention n'eſt pas de m'arrêter plus long-temps à la conſideration des ſaveurs en particulier ; cela ſeroit d'une trop longue diſcuſſion, & demanderoit une grande quantité d'experiences fort exactes, que je n'ay point encore faites, & que je ne feray peut-eſtre jamais. Mais pour confirmer d'autant plus la penſée que j'ay, que leur diverſité conſiſte dans la diverſité des figures que les parties du corps ſavoureux peuvent avoir ; j'en vais examiner un en particulier, & je feray voir qu'autant de fois que

la raiſon nous perſuadera qu'il doit arriver du changement à la figure de ſes parties, l'experience ne manquera point auſſi de nous faire ſentir du changement en ſa faveur.

XXVI. *Exemple du vin, & que le bois de vigne ne doit eſtre gueres ſavoureux.*

Prenons, par exemple du vin, & conſiderons-le depuis ſa premiere origine, juſqu'à ce qu'il degenere en une choſe qui ne lui reſſemble plus. Je remarque en premier lieu, que le ſuc de la terre, n'étant compoſé que de ſes parties les plus delicates, ne ſçauroit eſtre que peu ſavoureux; Et quoy qu'en ſe figeant dans les pores du bois de la vigne, il ſe convertiſſe en des parties aſſez groſſieres pour ébranler les nerfs de la langue neanmoins à cauſe qu'il eſt là aucunement engagé, & qu'il ne s'en détache que difficilement, il ne ſçauroit exciter qu'un ſentiment fort mouſſe, en ceux qui mâchent ce bois.

XVII. *Que les grapes de raiſin qui commencent à ſe former doivent eſtre preſque inſipides.*

De plus, comme les parties de ce ſuc qui diſtillent & s'avancent dans l'air, & qui ſemblent ſortir de la queuë d'une grape, pour commencer à compoſer les grains, s'arreſtent les unes contre les autres, & ne ſe deſuniſſent pas encore facilement, il s'enſuit qu'elles ne ſçauroient preſque s'appliquer qu'à la ſurface de la langue, & conſequemment qu'elles ne ſçauroient exciter qu'un ſentiment leger & peu remarquable, ainſi qu'on l'experimente.

XXVII. *Comment naiſt la ſaveur aiguë du verjus.*

Mais lors qu'avec le temps les parties qui compoſent ces grains ſe ſeparent les unes des autres, tant par la chaleur de l'air qui les agite doucement, que par l'arrivée de pluſieurs ſemblables parties, qui ſe fourrent entre les premieres pour en augmenter la maſſe,

il eſt évident qu'elles doivent agir ſeparément, & cauſer un ſentiment de ſaveur fort aiguë, à ſçavoir, celle qu'on experimente dans le verjus.

XXIX. *Comment le raiſin commence à devenir doux.* Et la chaleur de l'air, qui augmente pendant que le fruit ſe meurit, continuant de remuer les parties de ces grains, il eſt manifeſte qu'elle les doit émouſſer de plus en plus, & en ſubtiliſer quelques unes, leſquelles chatoüillant plus agréablement la langue, ne ſçauroient manquer de faire ſentir cette douceur que l'on ſent en mangeant du raiſin quand il eſt meur.

XXX. *D'où vient que le vin eſt rude lors qu'il pleut en vendange.* Auſſi voyons-nous, & c'eſt une obſervation digne de remarqué, que ſi le temps eſtoit pluvieux un peu avant la ſaiſon de cüeillir le raiſin, l'eau qui détremperoit la Terre, ſeroit cauſe qu'il recevroit beaucoup de nourriture; Comme donc il auroit un grand nombre de parties longues, qui n'auroient pas eu le loiſir de ſe rompre & de s'émouſſer, il s'enſuivroit qu'il devroit avoir moins de douceur qu'il n'auroit eu ſans cela; Ce que l'experience fait aſſez voir; Car quand il pleut immediatement avant les vendanges, le vin en devient plus rude, & a, comme l'on dit, plus de verdeur; Ce qui ſemble n'avoir pas eſté ignoré par les Païſans du Languedoc, qui ſe donnent la peine quelque temps avant que de cüeillir leur muſcat, de tordre la queuë de toutes les grapes, leſquelles achevent ainſi de ſe meurir, & ne ſont plus en eſtat de recevoir de nouvelle nourriture.

Pour confirmer de plus en plus ce que

j'ay avancé, il faut remarquer, que si l'on goûte du jus de raisin fraischement foulé, on ne le doit gueres trouver different de ce qu'il estoit à la grape, & il doit mesme retenir sa douceur, quand il y auroit long-temps qu'il auroit été entonné, pourvû qu'on ait eu le soin de bien boucher le tonneau: Car quoy que par le boüillonnement, plusieurs parties longues qui estoient encore embarassées ensemble, ayent pû se desunir, & devenir plus capables de picquer, elles ne sçauroient neanmoins causer un sentiment fort aigu, dautant qu'elles agissent en la compagnie de plusieurs autres, qui ont eu le temps de se rompre, & de se subtiliser, n'ayant pû échapper du tonneau, qu'on a eu le soin de tenir bien bouché; ce qui s'accorde fort bien avec sa saveur sucrée que l'on sent quand on boit du vin bouru.

XXXI. *Explication de la douceur du vin bouru.*

Que si pendant que le vin a boüilli dans la cuve, & qu'il a continué de boüillir dans le tonneau, on avoit permis à ses parties les plus subtiles, qui ont le plus de mouvement, & qui à cause de leur petitesse sont moins engagées entre les autres, de prendre l'essor, & de s'évaporer dans l'air, par le trou du bondon qu'on auroit laissé ouvert pour cet effet, il devroit moins rester de ce qui peut chatoüiller la langue, & beaucoup plus de qui la peut picquer; C'est pourquoy l'on devroit alors sentir une saveur rude, c'est à-dire, celle qu'on experimente dans le vin qui n'est pas encore prest à boire.

XXXII. *Comment le vin qui cuve devient plus rude.*

Ensuite de cecy, nous pouvons considerer le vin en deux estats; dans le premier

XXXIII. *Comment*

il perd cette rudesse.

desquels nous supposerons qu'il demeure enfermé dans le tonneau, sans avoir que le moins qu'il est possible de communication avec l'air exterieur, auquel cas, outre que quelques-unes de ses parties se rompent & s'émoussent, plusieurs de celles qui demeurent longues, de roides qu'elles étoient deviennent souples, à force de se frotter, & de se plier dans le peu d'espace où elles sont renfermées; ce qui fait qu'elles sont alors moins capables d'ébranler les nerfs de la langue; Et ainsi le vin ne doit plus paroître si rude, mais doit avoir cette douceur que l'on experimente dans celui qui est dans sa boitte.

XXXIV. *Comment il peut devenir extremement doux.*

Et il est indubitable que sa douceur augmenteroit de plus en plus, n'étoit que le bois du tonneau altere quelque peu la liqueur qu'il contient, & que ses pores permettent aux parties les plus subtiles de s'évaporer. pour preuve dequoi, considerez que le vin qu'on a gardé plusieurs années dans des bouteilles de terre bien bouchées, & qu'on a enterrées dans du sable au fond d'une cave, acquiert au bout d'un certain tems la douceur de l'hydromel,

XXXV. *Comment il se peut aigrir.*

Supposons maintenant que le tonneau ne soit pas bouché; cela étant, les parties longues qui gliſſent les unes contre les autres doivent bien s'user, en sorte qu'elles perdront quelque peu de leur grosseur; Mais il n'y a point de necessité qu'elles deviennent souples & flexibles, à cause que celles d'entre elles qui le sont le plus, ont la liberté de s'évaporer par l'ouverture du tonneau, & que

celles qui reſtent, peuvent ſe mouvoir plus au large, & ſans être preſque contraintes de ſe plier. Ainſi, tout le changement qui arrivera aux parties longues qui reſtent, ſera qu'elles ſeront plus aiguës, & cela fera que le vin ſera converti en une liqueur qui picquera plus fortement la langue, c'eſt-à-dire, qu'il ſera converti en vinaigre.

XXXVI. *Comment le vinaigre peut degenerer en une liqueur inſipide.*

Si pourtant les parties continuoient à ſe mouvoir ainſi fort long-tems, elles s'uſeroient à la fin de telle ſorte, & deviendroient ſi minces, qu'elles ne pourroient manquer de devenir auſſi fort ſouples; Et ainſi, n'ayant plus la force d'ébranler les nerfs de la langue; la liqueur qu'elles compoſeroient devroit paroître inſipide, & peu differente de l'eau; qui eſt-ce qu'on experimente.

XXXVII. *Experience remarquable.*

Pour derniere confirmation de ce que j'ay écrit touchant les ſaveurs, je rapporteray une experience que j'ay faite; J'ay pris un pot d'eſtain, dont j'ay percé le fond, & bouché le trou avec un morceau de drap; puis ayant pris du ſable fort délié, que j'avois ſi bien lavé qu'il auroit été incapable de teindre le moins du monde de l'eau qui auroit paſſé au travers, & qui j'avois aprés fait bien ſecher, j'en ai rempli environ la moitié du pot; Cela fait, j'ay verſé dedans nn pinte de vin rouge aſſez couvert, lequel diſtillant par le trou de deſſous, il en eſt tombé prés d'une chopine, en forme d'une liqueur claire & inſipide comme de l'eau; Aprés quoi, m'étant apperceu que les gouttes qui tom-

boient commençoient à être teintes de rouge, j'ai retiré le vaisseau que j'avois mis dessous, & en ai mis un autre en sa place, dans lequel peu s'en est falu qu'il n'en soit encore tombé une chopine : Et ce qui est ainsi tombé s'est trouvé beaucoup moins rouge & moins savoureux, que n'étoit le vin avant qu'il eût passé au travers du sable ; Enfin, mélant cette liqueur avec la premiere, qui étoit toute claire, il en est resulté un tout moins coloré, & qui avec cela étoit presque insipide.

XXXVIII. *Conclusion de ce Chapitre*

Je ne pense pas qu'aucun de ceux qui connoîtront ce que c'est que du sable, puissent trouver aucune cause de ce changement de saveur que j'ai observé dans le vin qui passe au travers, sinon que ses parties ayant été obligées de passer par des chemins étroits & tortus, se sont pliées plusieurs fois en divers sens, en sorte qu'elles ont dû changer d'état & de figure ; Et ainsi l'on peut conclure, que c'est dans la disposition & dans la figure des parties, que consiste la forme du corps savoureux.

CHAPITRE XXV.

Des Odeurs.

I. *Ce que l'on entend par le mot d'odeur.*

PAR le mot d'*Odeur*, on a voulu d'abord signifier une espece particuliere de sentiment, qui resulte en nous de l'impression que

que certains corps font sur le fond de nôtre nez. Puis on s'en est aussi servi pour signifier ce qu'il y a de la part des corps qu'on nomme odorans, en quoi consiste le pouvoir qu'ils ont d'exciter en nous le sentiment d'odeur.

II. *Que le sentiment d'odeur n'est pas semblable en toutes sortes de personnes.*

Chacun comprend par sa propre experience ce que c'est que l'odeur, en prenant ce mot dans sa premiere signification; Mais il est impossible de décrire, & de faire concevoir à un autre ce qu'on en connoît. Tout ce qu'on en peut dire, est qu'un même objet n'excite point un même sentiment dans tous les hommes, y en ayant plusieurs qui trouvent fort agreables certains parfums, que d'autres ne sçauroient du tout supporter.

III. *Qu'Aristote n'a point définie que c'est qu'odeur.*

Cela étant, nous devons seulement nous arrester à rechercher ce que c'est que l'odeur, de la part des corps qu'on nomme odorans. Aristote ne l'a point défini dans le Chapitre où il traite expressément des odeurs, & où il apporte pour excuse que les hommes n'ont pas l'odorat si parfait que les autres animaux.

IV. *Doctrine des Aristoteliciens touchant les odeurs*

Quelques-uns de ses Disciples croyent avoir penetré sa pensée, dans l'endroit où il dit qu'au moment auquel nous sentons, nous sommes rendus semblables à ce qui agit sur nous pour nous faire sentir; Et c'est sur ce principe qu'ils enseignent que l'odeur, de la part de l'objet, est une chose toute semblable au sentiment qu'il excite en nous; A quoi ils ajoûtent, que l'odeur naît du mélange du chaud, du froid, du sec, & de l'humide, en sorte pourtant que la chaleur & la secheresse y prédominent.

V. *Refutation de cette doctrine.* Mais outre que cette doctrine attribuë au corps inanimé une façon d'Eſtre ſemblable à une autre qui ne nous convient qu'entant qu'animez, ce qui ne peut être, il s'enſuivroit qu'un même parfum ne pourroit manquer de paroître également agreable à tous les hommes; ce qui eſt contre la remarque que nous avons déja faite. Ajoûtez qu'il eſt incomprehenſible, ſuppoſé les idées que les Ariſtoteliciens nous donnent des quatre principales qualitez tactiles, que leur mélange produiſe jamais autre choſe que du tiede, qui tiendra plus ou moins du ſec ou de l'humide, ſelon qu'il y aura plus ou moins de l'un que de l'autre; ce qui ne reſſemble point du tout à l'idée qu'ils nous donnent de l'odeur. Aprés tout, ſi ce mélange devenoit odeur, comme il ſe fait ſentir par l'attouchement, il devroit exciter en tous les endroits qui lui ſervent d'organe une ſenſation qui lui fût ſemblable; Et partant nous devrions flairer par la main, auſſi bien que le nez; ce qui répugne à l'experience.

VI. *En quoi conſiſte la nature des odeurs.* Si l'on nous répond que ce qui peut cauſer un ſentiment de tiedeur en agiſſant ſur la main, peut bien auſſi exciter le ſentiment d'odeur en agiſſant ſur le nez, à cauſe qu'il a été ainſi inſtitué de la nature, j'en demeure d'accord; Mais ne reconnoiſſant rien dans les corps que des grandeurs, des figures, & des mouvemens, je ne ſçaurois auſſi penſer qu'il ſoit beſoin d'y ſuppoſer rien autre choſe pour les rendre capables de faire impreſſion ſur l'organe de l'odorat, Et ainſi, j'eſtime que les mêmes parties qui font naître

le sentiment de saveur en s'appliquant à la langue, peuvent aussi faire naître le sentiment d'odeur, lors qu'étant assez subtiles pour voler en forme de vapeurs, ou d'exhalaisons, elles vont chatoüiller ces deux parties avancées du cerveau qui correspondent au fond des narines.

VII. *Pourquoi les odeurs se font plûtôt sentir quand il fait chaud que quãd il fait froid.*

Ce qui se prouve, premierement, parce que nous experimentons que plus la chaleur devient grande, & capable de faire échaper plus de parties des corps odorans, & plus aussi ces corps répandent d'odeur; Et au contraire, comme le froid retient leurs parties en repos, & les empesche de s'exhaler, aussi est-il cause que les parfums se font moins sentir.

VIII. *Pourquoi certains corps cessent de paroître odorans.*

De plus, nous observons que plusieurs corps ne sont odorans que tandis qu'ils sont humides, c'est-à-dire tandis qu'ils ont des parties qui se meuvent; & qu'ils cessent de l'être, lors qu'ils sont tout-à-fait desséchez, ou qu'ils ont toutes leurs parties en repos.

IX. *Comment on peut apperceuoir quelques odeurs dans les corps qui semblent n'en point avoir.*

Enfin, une marque des plus évidentes que nous ayons pour montrer que les odeurs consistent dans l'évaporation de certaines parties, c'est que la plûpart des corps durs, qui n'excitent point ainsi dire d'eux-mêmes aucun sentiment d'odeur, quand ils viennent à être brûlez, ou même à être simplement frottez les uns contre les autres, ne manquent point de paroître odorans, à cause que cela leur fait évaporer quelques-unes de leurs parties. C'est ainsi que de la cire d'Espagne, quand elle est allumée, fait sentir une odeur

qu'elle ne faisoit point sentir auparavant ; Ainsi du fer frotté contre du fer, du verre contre du verre, & un caillou contre un autre caillou, font aussi sentir quelque odeur qu'on ne sentoit point auparavant.

X. *Pourquoi certains corps n'ont jamais d'odeurs.*

Ce n'est pas que nous pretendions que toutes sortes de parties qui se détachent indifferemment de toutes sortes de corps doivent faire sentir quelque odeur : Car il faut pour cela un certain mouvement dans l'organe de l'odorat, & une certaine force pour l'ébranler, & il se peut rencontrer des parties si délicates qu'elles seront incapables de l'ébranler le moins du monde ; Ainsi, l'air que l'on respire, & les vapeurs qui s'élevent de l'eau, n'excitent aucun sentiment d'odeur ; Et au contraire, il s'en peut rencontrer d'autres si grossieres, qu'elles ne pourront parvenir jusques à lui ; ou même si elles y parvenoient, elles seroient plûtôt capables de le ruïner tout à fait, que de l'ébranler comme il faut pour exciter un sentiment d'odeur.

XI. *En quoi consiste la diversité des odeurs.*

La diversité des odeurs dépend de la même cause d'où dépend la diversité des saveurs, c'est-à-dire, de la diversité qui se trouve dans la grosseur & dans la figure des parties qui s'exhalent des corps odorans. Ce qui paroîtra indubitable à quiconque considerera que les choses qui ont une même saveur, ont aussi une même odeur ; Ainsi toutes les choses aigres ont une odeur picquante, & les choses ameres ont une odeur qui tient quelque chose de l'amertume.

XII. *Comment*

Et ceci est si vrai, que quand nous sçavons que les parties de certains corps ont dû

changer de figure, nous ne manquons pas de nous appercevoir qu'ils ont aussi changé d'odeur ; Ainsi, le pus qui s'estoit engendré dans l'abcés d'un Castor terrestre, estant plusieurs jours de suite exposé au Soleil dans un païs chaud (ce qui sans doute doit faire entrechoquer ses parties, & leur faire changer de figure) on s'apperçoit qu'il change d'odeur, & que de puant qu'il estoit il devient d'abord supportable à l'odorat, & compose à la fin ce parfum si precieux à qui l'on donne le nom de musque.

un mesme corps peut avoir successivement des odeurs diff rentes.

XIII. De la nature que nous attribuons aux corps odorans, l'on peut conclure qu'ils doivent peu à peu diminuer de masse, ou de pezanteur ; Et c'est aussi ce qu'on experimente en peu de temps dans les parfums qu'on a coûtume d'exciter par le feu ; Mais pour ceux qui se font sentir sans qu'ils ayent besoins d'estre échauffé, comme le musque & la civette, il faut un fort long-tems pour les voir diminuer sensiblement, à cause que le mouvement de leurs parties est extréme ment lent, & qu'il ne s'en exhale que tres-peu à la fois ; Aussi comme il y en a peu qui s'exhalent, elles ne seroient pas capables d'ébranler l'odorat, sans le concours de plusieurs autres avec lesquelles elles se mêlent, & qui s'estant évaporées long-temps auparavant, voltigent encore autor des corps odorants.

Comment la masse des corps odorans diminuë peu à peu.

CHAPITRE XXVI.

Du Son.

I. *Double signification du mot de son.*

LE mot de *Son* a esté premierement inventé pour signifier le sentiment particulier que l'on a, en suite de l'impression que les corps qu'on nomme Resonnans font sur les oreilles ; & l'on employe encore ce mot pour signifier ce qui peut y avoir de la part des corps Resonnans, comme dans une cloche, ou dans l'air d'alentour, qui fait que nous avons le sentiment de *Son*.

II. *En quel sens on comprend ici ce mot.*

Aprés ce que nous avons remarqué en parlant des saveurs & des odeurs, il est superflu de dire que le son pris en sa premiere signification ne se peut décrire, & qu'il ne peut estre connu que par experience : C'est pourquoi nous n'en parlons ici qu'entant que ce mot signifie ce qu'il y a dans les corps Resonnans, ou dans l'air, qu'on nomme leur *Son*.

III. *Pensée d'Aristote touchant le son.*

Aristote en a traité dans un Chapitre particulier, où il enseigne que le Son n'est autre chose que le mouvement local de certains corps & du milieu qui s'applique à nos oreilles, Et afin qu'on ne doutast pas que ce ne fust son sentiment, il l'a repeté plus de vingt fois.

IV. *Pensée de*

Je remarque expressément le soin extraordinaire qu'Aristote a pris pous nous faire

comprendre la penſée qu'il avoit touchãt la nature du ſon; Mais quoi qu'il l'ait répetée tant de fois, que cela ſemble importũ à quelques-uns de ſes lecteurs, je trouve qu'il ne l'a pas encore aſſez fait pour quelques autres, qui faiſant d'ailleurs profeſſion de ſuivre ſa doctrine, croyent encore que le ſon eſt une qualité differente du mouvement local.

quelques-uns de ſes diſciples.

V. *Quelles ſont leurs raiſons.*

Il s'en trouve quelques uns, qui pour appuyer cette opinion, & refuter celle d'Ariſtote, diſent que ſi le ſon n'eſtoit autre choſe qu'un mouvement local, il s'enſuivroit, par exemple, qu'en remuant la main on devroit entendre quelque ſon; & d'autres qui aſſurent, que ſuppoſé cette doctrine il s'enſuivroit qu'une cloche qui ſe fait entendre à deux lieuës à la ronde, devroit mouvoir juſques-là l'air d'alentour; ce qu'ils eſtiment abſurde.

VI. *Qu'ils ſe ſont trompez en s'eloignant d'Ariſtote.*

Toutefois ces objections n'ont aucune force: Car pour la premiere, elle ne prouve autre choſe ſinon que le ſon ne conſiſte pas dans toute ſorte de mouvement, & particulierement dans celui qu'on donne à la main quand on la remuë, ce qui eſt tres-veritable. Quant à ceux qui aſſurent qu'il eſt abſurde qu'une cloche puiſſe mouvoir l'air à deux lieuës à la ronde, il eſt certain qu'ils reglent la Nature ſuivant leurs préjugez, dont ils n'apportent aucunes preuves.

VII. *Que le corps reſonnant ne cauſe*

J'avouë à la verité qu'il faut de la force pour donner du mouvement à une maſſe de matiere qui s'étend deux lieuës à la ronde; mais l'effet d'une cloche n'eſt pas ſi grand que l'on s'imagine: Car quand elle fait ainſi

pas tout le mouvement qui nous fait avoir le sentiment du son.

mouvoir l'air, elle agit sur un corps qui a déja du mouvement entant que liquide : De sorte qu'il ne s'agit pas tant de lui donner du mouvement, que de determiner celui qu'il a déja, à être propre à produire en nous le sentiment du son.

VIII. *Qu'il n'est pas fort difficile de mouvoir certains corps qui semblent devoir resister au mouvement.*

Je dis bien davantage, qu'il n'est pas si malaisé que l'on pense, de causer cette sorte d'ébranlement, dans un corps qui est tout-à-fait entouré d'un liquide. L'experience le fait voir dans une grosse enclume (qui peut passer sans doute pour un de ceux qui resistent le plus au mouvement,) car on la voit trémousser au moindre coup de marteau qu'on lui donne; & l'on remarque, qu'en mettant dessus quelques grains de miller, si l'on frappe à côté avec une clef d'une grosseur modiocre, à proportion qu'on entend un son plus ou moins grand, l'on voit aussi ces grains de millet sautiller, & changer plus ou moins de place sur l'enclume; Or elle ne pourroit causer ce mouvement dans ces grains, si elle ne se mouvoit elle-même.

IX. *Que le son ne consiste que dans un certain mouvement.*

Et pour montrer que le son ne consiste que dans un certain mouvement, il ne faut que considerer qu'il se produit lors que l'on pince la corde d'un luth, ou que l'on frappe quelque corps dur que ce soit : Car pincer la corde d'un luth, ou frapper un corps, n'est autre chose que remüer cette corde, ou faire mouvoir ce corps; Et il est absurde, dans l'opinion des Aristoteliciens, de croire qu'on altere leur temperament, & qu'on leur fasse acquerir quelque chaleur, quelque froideur, quelque secheresse, ou quelque humidité,

qu'ils n'avoient pas auparavant.

Et cecy se confirme, en ce que si l'on se chatoüille le dedans de l'oreille, en sorte que l'impression passe jusques aux nerfs que les Medecins appellent Acoustiques, l'on experimente un certain bourdonnement, qui fait connoistre qu'il en est du sentiment de son, comme du sentiment de douleur; Et que celuy là, aussi-bien que l'autre, présuppose une certaine institution de l'auteur de la nature, qui nous a fait tels, que quand nous serions meûs d'une certaine façon en cet endroit-là, nous aurions aussi une certaine sensation. X. *Preuve de cette verité.*

Je ne veux pas omettre icy une experience qui sert quelquefois de divertissement aux enfans, & qui confirme merveilleusement cette opinion; ils passent une fisselle assez longue au travers des pincettes qui servent à attiser le feu; & entortillent les deux bouts au tour des deux premiers doigts de leurs mains, dont ils se bouchent aprés cela les oreilles; puis branlants leurs corps, ils branlent aussi les pincettes, & les font heurter contre les cheners, ou contre quelqu'autre corps dur; & alors, encore que ceux qui sont auprés d'eux n'entendent qu'un son tres-mediocre, ils en entendent un qui est semblable à celui des plus grosses cloches de nos Eglises. De quoy il est impossible de rendre autrement raison, qu'en disant que les pincettes meuës ébranlent la fisselle, qui transmet son impression aux doigts, lesquels meuvent ensuite les parties de l'oreille ausquelles ils sont appliquez, & XI. *Autre preuve.*

par leur moyen les nerfs qui ſont l'organe de l'oüye.

Erreur d'Ariſtote au ſujet du ſon.

XII. Aprés nous être aſſurez que le ſon conſiſte dans quelque mouvement, il ne s'agit plus que d'en bien déterminer l'eſpece; En quoy nous ne ſçaurions convenir avec Ariſtote, qui veut que le ſon ſoit le mouvement d'un corps dur, poli & concave : car il eſt certain que tout cela ne ſe rencontre point dans pluſieurs corps qui reſonnent ; & même rien de tout cela ne ſe rencontre quand la poudre s'enflamme dans un canon, qui cependant produit un bruit ſi épouvantable.

Foible défenſe de quelques-uns de ſes diſciples, & de l'or fulminant.

XIII. Peut-être que quelqu'un, zelé pour ce Philoſophe, tâchera de défendre ſon opinion, en diſant que ſi les qualitez qu'il deſire dans le corps reſonnant ne ſe rencontrent pas dans la poudre allumée, ni dans l'air qu'elle frappe, au moins ſe trouvent-elles dans le canon, d'où il voudra même faire dépendre tout le ſon. Mais ſans nous amuſer à chercher des raiſons pour le refuter, il ſuffira que nous apportions l'experience de cet or que les Chymiſtes ont appellé l'*or fulminant*. Ce qu'ils appellent de ce nom n'eſt rien autre choſe qu'une compoſition faite de trois parties de ſalpêtre, de deux de fleur de ſouphre, & d'une de ſel de tartre, pilez ſeparément & mélez enſemble. L'on prend de cette compoſition, à peu prés autant qu'il faut de poudre pour amorcer un mouſquet, & on la met ſur une lame de fer, ou ſur une tuile toute plate, qu'on met ſur un réchaut plein de feu;

la poudre s'échauffe petit à petit, & se convertit tout à coup en une flamme, qui se dilatant de tous les côtez, produit un son du moins aussi grand, que peut être celui d'un coup de mousquet bien chargé. Comme dans cette experience la lame de fer, ou la thuile, ne servent qu'à empêcher que la poudre ne prenne feu, avant qu'elle soit à peu prés également échauffée dans toutes ses parties, & comme le son dépend de la flamme & de l'air, qui ne sont ni durs, ni polis, ni concaves, il n'y a aucun doute que l'opinion d'Aristote ne se peut en aucune façon soûtenir.

XV. *Que le son consiste dans une espece particuliere de mouvemens.*

Nous aimons donc mieux dire que le son consiste dans une espece particuliere de mouvement d'un corps, que non pas de dire avec Aristote, qu'il consiste dans le mouvement d'une espece particuliere de corps. Et afin d'expliquer ceci plus distinctement, remarquez que le corps qu'on nomme resonnant ne s'applique pas immediatement à nôtre oreille, pour nous faire avoir le sentiment de son, mais qu'il agit pour l'ordinaire par l'entremise de l'air qu'il meut: Ainsi nous devons rechercher quels sont les mouvemens de l'un & de l'autre de ces deux corps, quand ils produisent en nous ce sentiment;

XVI. *Que ce mouvement veut être considere dans le corps.*

Il y a des rencontres où il est plus aisé de connoître la façon dont se meut le corps resonant, & d'autres où son mouvement est plus mal-aisé à reconnoître que celui de l'air; Arrestons nous autant qu'il nous sera possible sur le premier, c'est-à-dire sur

resonnant & dans le milieu. la maniere de se mouvoir du corps resonnant.

XVI. *En quoy consiste le son d'une corde de luth.* Et pour commencer par les cordes de luth, ou d'autres tels instrumens qui se pincent en joüant, il faut prendre garde que leur tention les dispose à être droites tout autant qu'il est possible, & qu'on les retire de cet état en les courbant quelque peu, lors qu'on les pince avec les doigts: Or sitôt qu'elles en échappent, elles retournent vers le lieu d'où elles avoient été tirées; & la viteſſe qu'elles ont en y retournant, les fait même aller quelque peu plus loin; d'où elles retournent en arriere vers le lieu de leur repos, au de là duquel elles passent encore. Et ainsi, elles font plusieurs allées & venuës, ou plusieurs tremblemens; & c'est en cela que consiste ce qu'on peut appeller leur son.

XVII. *Le son d'une corde de violette.* Le son des cordes de viole, consiste dans les soubre sauts qu'on leur fait faire, en passant pardessus le crin de l'archet, qui est devenu rabouteux & denté, de même à peu prés qu'une scie, par la poix-resine ou la colophone dont on l'a frotté. Ce qui est si vray, que si au lieu de colophone on prenoit du suif ou de l'huile pour frotter l'archet ces cordes ne rendroient plus aucun son, à cause qu'il ne feroit que glisser pardessus, & ne leur donneroit aucune secousse.

XVIII. *Le son d'un verre à boire.* Le son que rend un verre à boire, lors que l'on promene le doigt le long de son bord, consiste dans des soubre-sauts semblables à ceux des cordes de viole, étant évident que le doigt tient ici lieu d'archet.

Le son d'une cloche consiste dans un tremblement à peu prés semblable à celui d'une corde de luth ; Car il est certain que le coup que le battant lui donne, change quelque peu sa figure, la faisant devenir ovale, de ronde qu'elle étoit : Et parce qu'elle est composée d'un métail fort roide, & sujet à faire ressort, la partie qui avoit été éloignée du centre s'en raproche, & même quelque peu plus prés qu'auparavant : De sorte que les endroits qui étoient aux extremitez du plus grand diametre de l'ovale, se rencontrent alors à celles du plus petit ; le circuit de la cloche changeant ainsi alternativement de figure, pendant tout le tems auquel on entend quelque son. XIX. *Le son d'une cloche.*

Et vous ne ferez aucune difficulté de croire ce que je dis, si vous prenez garde qu'en appliquant la main sur une grosse cloche aussitôt que le marteau l'a frappée, l'on y sent un engourdissement fort notable. XX. *Preuve de son tremblement.*

Que si la cloche étoit fort petite, comme il seroit aisé de faire cesser le tremblement qu'elle a, en appuyant la main dessus, aussi s'ensuit-il que l'on devroit par même moien faire cesser le son : En effet il y a de petits timbres, qui pour peu qu'on frappe dessus rendent un son qui dure assez longtems ; mais si on y applique la main aussitôt qu'ils ont été frappez tout aussi-tôt on fait cesser le son qu'ils rendoient. XXI. *Pourquoi en touchant une petite cloche on en fait cesser le son.*

L'on ne sçauroit pas ainsi faire cesser le son d'une grosse choche en appuyant la main dessus, à cause qu'elle a beaucoup de mou- XXII. *Pourquoi on ne fait pas cesser*

de même le son d'une grosse cloche.

vement, & qu'elle en transfere une si petite partie à ce qui la touche, qu'elle en a de reste pour sa faire oüir.

XXIII. *D'où vient qu'un corps rend du son quand on frappe dessus.*

Le son qu'on excite en frappant sur une piece de bois, & generalement en frappant quelque corps dur qui resonne, consiste dans un tremblement semblable à celui d'une cloche lequel suit de la vertu qu'il à de faire ressort.

Ainsi les corps qui n'ont point cette proprieté ne sçauroint produire qu'un son fort sourd & fort imparfait; & c'est la raison pourquoy le plomb & la bouë n'en rendent presque point quand on les frappe.

XXIV. *D'où vient que certains corps n'ont pas la proprieté de rendre du son.*

Aprés ce qui vient d'être dit, il n'est pas mal-aisé de déterminer quel doit être le mouvement de l'air, pour produire en nous le sentiment de son: Car il est évident que ce mouvement de l'air est necessairement tel, que les tremblemens des corps resonnans sont capables de produire en lui; c'est à dire, que l'air doit trembler & boüillonner, & même en sautillant se diviser en un nombre innombrable de petites masses, qui se meuvent d'une tres-grande vîtesse en tremblant & se froissant les unes & les autres; en sorte qu'il en est à peu prés de l'air, comme d'une liqueur qu'on voit fremir sur le feu, avant que de boüillir tout à fait. Ce qui se confirme de ce que l'on remarque un mouvement presque tout pareil dans l'eau d'une cuve, dans la quelle on remuë le plus vîte que l'on peut un bâton, à qui l'on fait faire plusieurs allées & venuës: Car les allées & les venuës

XXV. *Quel peut être le mouvement de l'air en quoy consiste le son.*

de ce bâton ſont ſemblables à celles des cordes de luth, ſinon qu'elles ſont incomparablement plus grandes, & qu'elles ſe font plus lentement.

XXVI. *Preuve oculaire de ce mouvement.*

L'on pourra encore s'aſſurer de ce mouvement ou tremblement de l'air, en conſiderant que le corps reſonnant luy en doit imprimer un tout ſemblable a celui qu'il imprime à une autre liqueur: Ainſi, quand un verre eſt à demi plein d'eau, & qu'on lui fait rendre ce ſon, dont nous avons parlé cideſſus, en gliſſant le doigt le long de ſon bord, il eſt ſans doute qu'il doit ébranler l'air, de même qu'il ébranle cette eau: Or on la voit trembler & boüillonner, & même en ſautillant ſe rompre & ſe brizer de telle ſorte, qu'un grand nombre de gouttes ſe ſeparent, & s'élancent même aſſez loin du verre il faut donc conclure que l'air a un tremblement & un boüillonnement tout ſemblable.

XXVII. *D'où vient & comment ſe fait le ſiflement qu'on entend quād on ſouffle dans le trou d'une clef.*

Aprés avoir été ſuffiſamment convaincus & perſuadez de ce mouvement de l'air, auquel conſiſte le pouvoir qu'il a de nous faire oüir quelque ſon il eſt aiſé de juger qu'il peut bien quelquefois ſe determiner de lui-même à ce mouvement, en paſſant dans certains corps durs qui ne ſe meuvent point du tout. Ainſi, quand on ſifle en ſouflant dans le creux d'une clef, il arrive que l'air qui y entre occupe la moitié de la largeur du trou, & que celui qui en ſort, occupe l'autre moitié, & ces deux airs gliſſants l'un contre l'autre avec des mouvemens contraires, pluſieurs de leurs parties ſont neceſſairement détermi-

nées à tournoyer & trémousser, & à faire tournoyer & tremousser tout l'air qui est entre celuy qui siffle & ceux qui l'entendent.

XXVIII. *Comment se fait ce luy d'une anche d'orgues, ou de cornemuse,*

Ce qu'il y a icy à remarquer, c'est qu'il y a des corps qui ne s'entrouvrant qu'à diverses reprises pour donner passage à l'air, nous font par ce moyen oüir un son tout particulier, & qui pour cela même est fort considerable: Tels sont les tuyaux qui composent le jeu d'anches dans les orgues, ou les anches des simples cornemuses. Ces corps ne se meuvent point d'eux-mêmes pour produire le son: Mais l'air étant déja meu, quand il se presente pour passer au travers, est contraint d'en sortir par secousses, lesquelles impriment au reste de l'air des soubre-sauts semblables à ceux que font les cordes de viole, & qui nous font oüir une harmonie dont les mouvemens sont tout tremblans.

XXIX. *Comment se forme la voix des animaux.*

C'est de cette façon que se forme la voix des animaux: Car il est à remarquer, qu'il y a au bout de la trachée artere une languette, qui fait le devoir de la languette des tuyaux qui composent le jeu d'anches dans les orgues, & qui se resserrant quand il nous plaist, fait que l'air sort des poumons à diverses reprises: Mais comme cette languette demeure pour l'ordinaire toute ouverte, cela fait que l'air de la respiration sort aussi pour l'ordinaire sans aucune secousse, & par consequent sans rendre aucun son.

XXX. *Comment se fait le son d'un coup de canon.*

Je serois trop long si j'entreprenois de parcourir toutes les differentes manieres dont le son se peut produire: Mais parce que ce-

luy qui se fait en tirant un coup de canon a quelque chose de singulier, en ce qu'il ne semble pas que la flamme donne plus d'une secousse à l'air, il ne sera pas inutile que j'explique comment un si grand son se peut exciter, Vous observerez donc que la poudre qui s'enflamme se dilate si extraordinairement, qu'elle occupe beaucoup plus de mille fois plus d'espace, qu'elle ne faisoit auparavant; ainsi elle chasse d'autour de soi toutes les parties de l'air grossier qui occupoient cet espace, lesquelles ne sçauroient trouver place dans le monde, qu'en pressant de semblables parties, & en exprimant en même tems de la matiere subtile, laquelle se mélant ainsi avec la poudre, compose cette masse sensible qu'on nomme la flamme. D'où il suit, qu'il y a dans l'air deux mouvemens contraires, l'un qui unit & assemble ses plus subtiles parties, & l'autre qui écarte ses plus grossieres. Mais ceci ne dureroit presque qu'un moment, si l'air grossier condensé à la ronde, ne tendoit à reprendre la place d'où il a été chassé; & où aprés que la violence de la flamme est passée, l'action qui fait sa pezanteur le fait en effet retomber de toutes parts, & avec une telle impetuosité, qu'il s'y trouve encore plus condensé qu'ailleurs; Ce qui fait qu'il se refléchit à la ronde, où il se condense encore derechef; puis se rarefiant & retombant de nouveau, il reprend encore le lieu qu'il avoit quitté, lequel il abandonne & reprend ainsi plusieurs fois de suite; & c'est de-là que dépend cette petite

duré du bruit que fait un coup de canon.

XXXI. *Que le sentiment de son dure quelquefois plus que le son même.* Il faut cependant remarquer que l'oreille peut quelquefois avoir esté si rudement émeuë, que son ébranlement peut encore durer quelque temps aprés que celui de l'air est cessé : Et c'est ce qui fait que le sentiment de son continuë quelquefois, lors même qu'il ne reste plus aucune agitation au dehors.

XXXII. *Pourquoi un coup de canon se voit plûtost qu'on ne l'entend.* Comme le tremblement de l'air en quoi consiste le son, se communique successivement, en sorte qu'il se fait plûtost aux lieux proches du corps resonnant, que bien loin au delà de lui, il arrive que le son ne se peut porter un peu loin qu'avec un peu de temps : Aussi experimentons nous, que si l'on tire du canon à une lieuë de nous, nous en voyons la flamme quelque temps devant que d'en entendre le bruit.

XXXIII. *Pourquoi le son s'affoiblit en s'éloignant du corps resonnant.* Et dautant que le mouvement qui a esté imprimé par le corps resonnant, à l'air voisin, se transmet successivement de l'un à l'autre, & passe mesme toûjours d'une moindre quantité à une plus grande, à mesure qu'il s'en éloigne davantage, il arrive aussi que prés de ce corps, il y a toûjours plus de mouvement dans une portion déterminée d'air, qu'il n'y en a dans une pareille à une distance plus éloignée : Ainsi, le son se doit d'autant plus affoiblir, qu'il s'étend plus loin du corps resonnant.

XXXIV. *Que le son se doit plûtost faire en* La propagation du son se peut assez proprement comparer à ces cercles qui se font dans l'eau quand on y a jetté une pierre & comme ceux qui se font dans une eau courante,

s'étendent plûtost vers le bas de la riviere, que vers le haut : à cause que l'eau où ils se forment les emporte tous entiers vers là : L'on doit aussi juger que si le vent emporte l'air vers un certain costé, le tremblement, auquel consiste le son, parviendra plûtost de ce côté-là qu'à l'opposite : Aussi experimente-t-on, qu'on entend plûtost un coup de canon, & generalement tout autre bruit, au dessous du vent que l'on ne fait au dessus. Et même il se pourroit faire que l'air se meût si vîte, que ses parties fuiroient de nous, à proportion que le son s'étendroit, & ainsi, on ne le pourroit en aucune façon entendre.

tendre, au dessous du vent qu'au dessus.

XXXV. *Comment se fait l'Echo.*

Le son s'étendant en rond de tous costez, c'est-à-dire, comme du centre d'une sphere vers la superficie, il peut arriver que les parties d'air qui sont en estat de transmettre leur mouvement à d'autres plus éloignées, rencontrent quelque corps dur qu'elles ne peuvent ébranler ; ce qui les doit en quelque façon faire reflechir vers le costé opposé, & ainsi faire qu'elles redonnent leur mouvement aux parties de qui elle l'ont receu, & celles-cy à d'autres : De façon qu'il se doit faire un nouveau tremoussement d'air, au lieu mesme où il a commencé, & où il y a déja peut-estre quelque temps qu'il a cessé ; Et par consequent, l'on y doit entendre pour la seconde fois le mesme son qu'on y a oüi auparavant ; Et c'est ce son ainsi redoublé que l'on appelle *un Echo.*

XXXVI. *Comment*

S'il se rencontroit plusieurs corps à diverses distances, lesquels pûssent reflechir le son,

Il arrive qu'un Echo repete plusieurs fois ce que l'on a dit comme celui qui rejalliroit de plus loin, agiroit sur l'oreille aprés que l'impression d'un autre seroit déja toute effacée, il devroit à son tour produire un nouveau sentiment de son: Ainsi il est évident qu'il se peut rencontrer des Echos qui repetteront un même mot plusieurs fois de suite.

XXXVII. *Pourquoi celui qui parle n'entend pas toûjours l'Echo.* Selon la diverse cheute de l'air sur les corps que refléchissent le son, il doit rejaillir tantôt vers un côté, & tantôt vers un autre; ce qui est cause qu'il y a des Echos, où celui qui parle n'entend point repeter ses paroles, que d'autres qui sont à quelques pas de là entendent repeter fort distinctement.

XXXVIII. *En quoi consistent les differentes especes du son.* Pour ce qui est de la diversité qui se rencontre dans les sons, laquelle fait qu'on en établit de diverses especes, comme de graves & d'aigus, les instrumens de musique nous font assez connoître qu'elle consiste dans la diversité du mouvement, soit du corps resonnant, soit de l'air qu'il agite: Car de ce que les cordes de luth rendent un son d'autant plus aigu qu'elles sont plus tenduës, & qu'au contraire elles rendent un son d'autant plus grave qu'elles le sont moins, étant d'ailleurs certain que plus des cordes sont tenduës, plus le mouvement qu'elles impriment à l'air est subit & pressé, il s'ensuit que la forme *du son aigu* consiste dans la vîtesse & le redoublement prompt & subit du mouvement duquel dépend le son, & que la forme *du son grave* consiste dans sa lenteur.

XXXIX. *Comment* Lors que deux corps resonnans agissent sur l'air en même tems, ils lui doivent impri-

mer un mouvement composé des deux qu'ils produiroient s'ils agissoient séparément ; & l'air doit en suite ébranler d'une telle maniere l'organe de l'ouïe, qu'il en résulte une sensation qui participe des deux que ces corps exciteroient par des impressions séparées.

plusieurs sons se font entendre.

XL. *En quoi consistent les accords des sons.*

Et si ces deux corps resonnans convenoient tellement dans leurs actions, que les secousses qu'ils donneroient à l'air pendant un certain tems, fussent commensurables, c'est à dire, qu'à chaque fois qu'un de ces corps frappe l'air, l'autre le frappât de même, ou pour le moins qu'ils s'accordassent à le frapper ensemble de deux coups l'un, ou de trois coups l'un, alors l'oreille seroit frappée si uniformément, & avec tant de mesure, qu'elle s'appercevroit de leur cheute, & se plairoit à leur cadence. Et il est à croire que c'est dans cette commensurabilité de secousses que consistent les *accords* que les Musiciens appellent *l'unisson*, *l'octave*, *la quinte*, *la tierce*, *&c.*

XLI. *Pourquoi certains sons sont discordans.*

Au contraire, si les secousses que deux corps resonnans impriment à l'air étoient incommensurables, c'est-à-dire, si elles ne s'accordoient point dans leurs cheutes, & ne faisoient ensemble aucune cadence, on devroit s'appercevoir de l'inegalité de ce son, & comme il ne mouveroit pas uniformément l'oreille, il ne produiroit aucun accord, & il est à croire que c'est dans cette incommensurabilité de secousses, que consistent *les tons* que les Musiciens appellent *discordans.*

XLII. *Que les dernieres secousses d'une corde de luth n'employent pas plus de tems que les premieres.*

A l'occasion de ce qui vient d'être dit des secousses que les corps resonnans impriment à l'air, quelqu'un se pourra peut-être persuader que celles que les cordes de luth lui impriment ne sont pas égales, mais qu'elles sont d'abord fort frequentes, & qu'elles le sont beaucoup moins lors que leur mouvement se ralentit : Mais il ne sera pas difficile de le convaincre du contraire, en lui faisant remarquer que la lenteur qu'a le mouvement de la corde vers la fin de son agitation, peut-être compensée par le peu de chemin qu'elle a lors à faire ; en sorte qu'elle n'employe ni plus ni moins de tems, pour faire ses premieres allées & venuës, qui sont fort grandes, que pour faire les dernieres, qui sont plus petites.

XLIII. *Des mouvemens des peu doules.*

Il est vrai que pour s'assurer de cette verité par l'experience, il faut user de quelque industrie : Car il est impossible de le pouvoir faire par le moyen des cordes de luth, à cause du peu de tems qu'elles employent pour faire plusieurs centaines de vibrations ou de secousses. Mais parce qu'il s'agit ici d'un mouvement semblable à celui d'un poids qui pend dans l'air au bout d'une corde, il faut penser que ce que l'on peut observer en l'un de ces mouvemens, arrive pareillement en l'autre : Or l'experience nous apprend que si l'on retire ce poids de la ligne perpendiculaire, & qu'aprés cela on le laisse aller en liberté, toutes les allées & venuës qu'il fait, jusqu'à ce qu'il soit parvenu à son repos, se font dans tems égal : Car si l'on prend la peine de compter combien, par

exemple, ſe feront des battemens d'arteres dans les vingt premieres, l'on trouvera qu'il s'en fera tout autant dans les vingt ſuivantes, ou dans vingt autres telles que l'on voudra choiſir : Et cette experience ſeule ſuffit pour nous faire conclure que toutes les ſecouſſes d'une corde d'inſtrument ſe font dans un tems égal, & qu'ainſi les dernieres s'achevent en auſſi peu de tems que les premieres. Or comme cette experience eſt aiſée à faire, & qu'elle eſt curieuſe, & même qu'elle peut ſervir de principe à pluſieurs belles & importantes concluſions de Muſique ; il ſeroit à propos que chacun ſe donnât la peine d'obſerver le mouvement de ces pendules, & qu'on en fit mouvoir pluſieurs à la fois : Car on verroit alors que ceux qui ſont d'égale longueur, & qui d'ailleurs ont toutes choſes égales, achevent leurs allées & venuës en mêmes tems, & que ceux qui ſont d'inégale longueur les font en des tems inegaux, ſçavoir les plus courts en moins de tems que les autres ; en telle ſorte que leurs vibrations ſont entr'elles en raiſon reciproque des racines quarrées de leur longueur ; Et ainſi, l'on auroit la confirmation de ce que nous avons ci-devant avancé, touchant la commenſurabilité des ſons, & les accords de muſique.

XLIV. *Comment ſe font les diverſes flexions de la voix.*

L'on comprendroit auſſi fort clairement comment ſe font les diverſes flexions de la voix, & comment il eſt poſſible qu'une même bouche faſſe oüir ſucceſſivement un ſon grave & un ſon aigu. Dont la raiſon eſt, que

la voix & pour quoi les enfans ont ordinairemẽt la voix plus aiguë que les personnes âgées.

la luette qui couvre le canal de la respiration, & qui s'entr'ouvre pour laisser sortir l'air qui doit former la voix, se hausse & se baisse comme il nous plaît, sçavoir, quelquefois toute entiere & jusqu'à la racine, & quelquefois aussi seulement en partie : Or ce qui se leve de la sorte, & qui se leve même à diverses repriſes, & comme en tremblant, pour laisser sortir l'air de même, ressemble aux pendules : D'où il suit, que les tremblemens de la voix sont d'autant plus frequens, que la partie de la luette, à qui le mouvement est permis, est moins grande ; & qu'au contraire ils sont les moins frequens qu'ils peuvent être, lors que la luette a la liberté de se mouvoir toute entiere. Et c'est de cette flexibilité de la luette que dépend toute la varieté des tons de la voix ; Car l'air qui sort des poumons se ressentant de la differente reflexion de la luette, imprime à l'air de dehors le mouvement qu'il a receu en sortant lequel frappant diversement l'oreille, est cause de toute la diversité que l'on remarque dans les sons. Et dautant que les enfans ont ordinairement toutes les parties de leurs corps proportionnées à leur grandeur, & qu'ils ont la luette plus petite que les autres hommes, c'est la raison pourquoi ils ont aussi la voix plus claire.

XLV. *La cause de la sympathie des cordes qui sont à l'unisson*

L'on ne trouveroit même plus de difficulté à rendre raison d'une experience qui a surpris d'abord beaucoup de personnes ; qui est, que si deux cordes d'un même luth, ou de deux luths differens, mais voisins l'un de l'autre, sont à l'unisson, on n'en sçauroit

toucher

toucher l'une, que l'autre ne resonne; ou du moins ne tremble en même tems; laquelle ne branle point, quand on touche une autre corde voisine, qui n'est point d'accord avec elle. Or la raison de cette experience, est, que les cordes qui sont à l'unisson, sont capables de semblables vibrations: De sorte que l'air qui est remué par l'une, imprime fort à propos ses mêmes secousses à l'autre: Ce qui ne sçauroit arriver, quand deux cordes n'étant pas à l'unisson, ne sont aucunement d'accord ensemble, dautant que l'air qui est ébranlé par l'une, ne trouve point l'autre disposée à suivre son mouvement, & qu'aprés la premiere secousse, toutes les autres se donnent mal à propos, & sont comme des contretems qui ruinent l'effet les unes des autres.

XLVI. *Que cette sympathie se rencontre en d'autres corps.*

Cette experience a été le sujet de l'admiration de plusieurs il y a déja long-tems, & quelques-uns mêmes ont tâché de l'expliquer, en disant qu'il y avoit de la sympathie entre ces deux cordes: Mais outre que ce n'est rien dire que de parler de la sorte, vous remarquerez que la disposition qu'a un corps à se mouvoir, quand un autre ébranle l'air, se rencontre encore en d'autres corps, que dans des cordes de luth, ou autre instrument de musique; ainsi que je l'ay experimenté pendant les dernieres guerres, où j'ay veu que les vitres d'une maison trembloient fort sensiblement, toutes les fois qu'on battoit la garde avec un certain tambour, & que les mêmes vitres ne trembloient point, quand on la battoit avec d'autres, qui faisoient même plus de bruit.

XLVII. *Quelle est la cause du fremissement que l'on ressent quand on entend une trompette.*

J'estime qu'on peut rapporter à ces sortes de mouvemens, la cause d'un certain fremissement que l'on ressent quelquefois dans toutes les parties du corps, & qui semble même passer jusqu'au cœur, quand on entend le son d'une trompette, ou de quelqu'autre instrument : Car il se peut faire que le sang soit alors tellement disposé, que ses parties obeïssent fort aisément au tremblement de l'air.

XLVIII. *Comment on se rend attentif pour oüir distinctement.*

Et dautant que la membrane de l'oreille, qui est meuë par l'agitation de l'air exterieur, & dont les diverses secousses excitent differens mouvemens dans les filets des nerfs de l'oüie, ressemble à une peau de tambour, ce qui fait que quelques-uns l'appelent le timpan de l'oreille, je crois qu'elle est plus ou moins susceptible d'un certain ébranlement, selon qu'elle est plus ou moins tenduë : Et ainsi, je me persuade aisement, que nous la tendons ou la relâchons quelquefois, pour recevoir plus sensiblement l'impression du son, & faire qu'elle soit mieux d'accord avec le mouvement de l'air exterieur : De sorte que l'attention ne consiste en autre chose sinon à tendre ou à relâcher comme il faut cete membrane, & à l'arrêter en suite dans la situation où elle reçoit mieux l'impression & le mouvement que le son imprime à l'air de dehors.

CHAPITRE XXVII.

De la Lumiere, & des Couleurs; du Transparent, & de l'Opaque.

SI nous devons jamais être soigneux de bien prendre garde-à-l'exacte signification des mots, afin de ne nous pas laisser surprendre par quelque équivoque, c'est principalement à l'égard de la lumiere, & de la couleur, dont on se sert communément pour signifier des choses fort differentes, & que la plûpart des hommes confondent ordinairement. Remarquez donc premierement, que comme on a donné le nom de douleur, au sentiment qu'une épingle excite en nous quand on nous pique; de même on a donné le nom de *lumiere* au sentiment que nous avons quand nous regardons le Soleil ou la flamme; & celui de *couleur*, au sentiment qu'excitent en nous les divers objets qu'on nomme colorez; & en particulier on a donné le nom de couleur blanche, & celui de couleur verte aux sensations que l'herbe & la neige ont coûtume de produire en nous. I. *Premiere signification des mots de lumiere & de couleur.*

II. *Seconde signification des mots de lumiere & de couleur*

Secondement, par ces mots de lumiere & de couleur, on entend ce qu'il y a de la part des objets exterieurs, au moyen dequoi ils peuvent exciter en nous les sentimens dont je viens de parler; Ainsi par la lumiere de la

flamme, on entend un certain je ne sçay quoi, par le moyen duquel elle fait naître en nous le sentiment de la lumiere ; & par la blancheur de la neige, on entend un autre je ne sçai quoi, par le moyen duquel elle fait naître en nous le sentiment de la blancheur.

III. *Troisiéme signification du mot de lumiere.* Et dautant que les objets qu'on nomme lumineux, comme le Soleil & la flamme, ne s'appliquent pas immediatement à nos yeux, mais agissent par l'entremise de quelques autre corps qui sont entre deux, comme par exemple, par l'entremise de l'air, de l'eau, ou du verre ; quoy que ce puisse être qu'ils impriment dans ces milieux, cela s'appelle encore *lumiere*, mais lumiere *féconde*, ou *dérivée*, pour la distinguer de celle qui est dans les objets lumineux, que quelques-uns ont appellée lumiere *primitive*, ou *radicale*.

IV. *Signification des mots de transparent & d'opaque.* Quant aux corps qu'on nomme *transparens*, ce sont ceux par l'entremise desquels les objets lumineux agissent sur nos yeux pour exciter en nous le sentiment de la lumiere, & au travers desquels les couleurs se font aussi sentir. Et pour les *opaques*, ce sont ceux qui interrompent l'action des corps lumineux ou colorez, ou au travers desquels la lumiere ni les couleurs ne se font point sentir.

V. *Que le sentiment de lumiere ou de couleur ne se peut décrire.* Je n'entreprens pas de vous décrire ce que c'est que la lumiere & les couleurs dans la premiere signification, je laisse à vous en éclaircir vous-même par vôtre propre experience : Car j'estime qu'il est aussi impos-

sible de faire comprendre à un autre le propre sentiment que l'on a des couleurs, que d'en faire avoir l'idée à un aveugle de naissance.

Jozerai pourtant bien assurer, que comme il arrive souvent qu'une même viande excite en même tems des goûts fort differens en deux diverses personnes, de même il se peût faire que deux hommes ayent des sentimens fort dissemblables en regardant de même façon un même objet. Et j'en suis d'autant plus persuadé, que j'en ai une experience qui m'est toute particuliere : Car m'étant une fois arrivé de m'être lassé & blessé l'œil droit, à force de regarder pendant plus de douze heures au travers d'une lunette de longue veuë, le combat de deux Armées, qui se faisoit à une lieuë de moy, je me trouve maintenant la veuë tellement disposée, que quand je regarde des objets jaunes avec l'œil droit, ils ne me paroissent plus comme ils faisoient auparavant, ni comme ils me paroissent encore aujourd'huy quand je les regarde avec le gauche : Et ce qui est admirable, c'est que je ne remarque pas la même diversité en toutes sortes de couleurs, mais seulement en quelques unes, comme par exemple dans le vert, qui me paroît approchant du bleu quand je le regarde avec l'œil droit. Cette experience que j'ai, me fait croire qu'il y a peut-être des hommes qui apportent en naissant, & qui conservent toute leur vie, la disposition que j'ai presentement dans l'un de mes yeux, & qu'il y en a peut-être d'autres qui ont celle que j'ay

VI. *Qu'un même objet visible n'excite pas necessairement un même sentiment en deux personnes differentes.*

dans l'autre : De quoi cependant il n'eſt pas poſſible que ni eux ni perſonne s'apperçoive, à cauſe que chacun s'accoûtume à nommer le ſentiment que produit en lui un certain objet, du nom qui eſt déja en uſage ; mais qui pour être commun aux divers ſentimens que chacun peut avoir, n'en eſt pas moins équivoque.

VII. *Doctrine d'Ariſtote touchant la lumiere.* Avant que d'en venir à la recherche que je veux faire de ce que peut être la lumiere, & la couleur d'un objet, qui eſt le but particulier de ce diſcours, nous remarquerons qu'Ariſtote a traité de la même choſe au Chapitre ſeptiéme du ſecond livre de l'Ame ; où aprés avoir dit que la couleur dépend de la lumiere pour être veuë, il conclut qu'il doit y avoir une mutuelle dépendance dans l'explication de ces deux qualitez. Et pour établir ce que c'eſt que la lumiere, il préſuppoſe qu'il y a des corps tranſparens, iels que ſont l'air, l'eau, la glace, le verre & pluſieurs autres : Mais comme on ne ſçauroit voir la nuit au travers de tous ces corps, il dit qu'en ce temps-là ces corps ne ſont tranſparens, qu'en puiſſance, & que de jour ils ſont & deviennent actuellement tranſparens : Et dautant qu'il n'y a que la lumiere qui puiſſe reduire cette puiſſance en acte, il conclud que *la Lumiere eſt l'acte du tranſparent, entant que tranſparent.*

VIII. *Sa doctrine touchant les couleurs* Quant à la couleur, il fait remarquer que l'objet dans lequel elle ſe rencontre, ne s'appliquant pas immediatement à nos yeux pour exciter en nous quelque ſenſation, elle doit premierement mouvoir le milieu qui ſe ren-

contre entr'elle & nous : Et parce qu'elle ne se fait point sentir au travers des corps opaques, & que nous ne voyons pas même au travers de ceux qui ne sont transparens qu'en puissance, il conclud que *la couleur est ce qui meut le corps qui est actuellement transparent*

Quoy que dans le Chapitre que je viens de citer, Aristote n'ait point autrement approfondi cette matiere, il ne laisse pas de dire qu'il a suffisament expliqué ce que c'est que la lumiere, la couleur, & la transparence, & il n'employe presque le reste de son discours qu'à refuter l'opinion de quelques Philosophes qui l'ont precedé. Il ajoûte neanmoins que la lumiere n'est pas un feu, ni aussi un corps qui passe du corps lumineux & qui soit receu dans le transparent, mais bien seulement la presence du feu, ou de quelqu'autre corps lumineux, au corps transparent. Or en faisant reflexion sur cette doctrine, je ne trouve pas qu'il y ait dequoy être pleinement satisfait, en sorte qu'il ne faille pas aller plus loin que n'a été Aristote, ou du moins expliquer un peu plus distinctement sa pensée : Car il est certain qu'il nous laisse encore à rechercher plus particulierement la nature du corps transparent, aussi bien que celle du corps lumineux, & ce que la presence de ce dernier opere en l'autre pour reduire sa puissance en acte ; & de plus qu'elle est cette autre chose qui meut le corps qui est actuellement transparent.

IX. *Qu'il n'a pas assez expliqué ce que c'est que la lumiere, & la couleur.*

C'est ce qu'ont déja reconnu les interpretes d'Aristote : Mais quoy qu'ils eussent

X. *Quelle*

ce que la penſée de ſes ſectateurs, touchant la lumiere & les couleurs.

pû tirer quelque éclairciſſement de ce qu'il a dit dans ſes problémes, & particulierement dans le ſoixante & uniéme de l'onziéme Section, ils ont negligé ce qu'il a dit en ce lieu-là, ou plûtôt ils ne l'ont pas compris, pour avancer une choſe à laquelle il ne paroît pas qu'Ariſtote ait jamais ſongé ; à ſçavoir, que la lumiere & les couleurs, dans les ſujets qu'on nomme lumineux ou colorez, ſont des qualitez tout à fait ſemblables aux ſentimens que nous avons à leur occaſion ; que quelques-uns même font naître du mélange du chaud, du froid, du ſec, & de l'humide. Et pour preuve de ceci, outre qu'ils ſe perſuadent d'avoir Ariſtote de leur côté, ils diſent qu'il ſeroit impoſſible que les corps lumineux ou colorez cauſaſſent en nous les ſentimens que nous experimentons, s'ils n'avoient en eux quelque choſe de ſemblable à ce qu'ils nous font ſentir ; d'autant, ajoûtent-ils, que rien ne donne ce qu'il n'a pas.

XI.

Que leur penſée n'eſt pas prouvée

Mais outre qu'Ariſtote n'a rien dit poſitivement de tout ce qu'ils avancent, l'autorité ne ſert de rien où l'on cherche ſeulement des raiſons: Et pour celle qu'ils alleguent, il paroît aſſez que ce n'eſt qu'un ſophiſme, pour peu que l'on faſſe de reflexion ſur la douleur que l'on experimente quand on eſt picqué d'une épingle : car cela nous montre qu'il n'eſt pas impoſſible qu'un objet puiſſe exciter un ſentiment, auquel il n'a rien de ſemblable. Ce qui ſe confirme encore, s'il eſt vray que deux hommes voyent diverſement un même objet, comme j'ay remarqué que

je voyois diverſement le jaune par les deux yeux.

Mais ce qui montre tres-évidemment qu'il n'eſt nullement neceſſaire qu'il y ait de la reſſemblance entre la qualité de l'objet & le ſentiment qu'il excite, c'eſt qu'il eſt tres-aſſuré que nous avons des ſentimens fort vifs de rouge, de jaune, de bleu, & de toute autre ſorte de couleurs, en regardant au travers d'un priſme triangulaire de verre, quoy qu'on ne puiſſe pas ſoupçonner qu'il y ait rien en lui de ſemblable au ſentiment qu'il excite en nous. XII. *Qu'elle eſt fauſſe.*

Ce que quelques-uns diſent de la naiſſance des couleurs eſt encore plus abſurde : Car quel rapport peut-il y avoir entre les idées qu'ils nous donnent du chaud, du froid, du ſec, & de l'humide, & celles qu'ils veulent que nous ayons des couleurs ; Si ce qu'ils diſent étoit veritable, il s'enſuivroit de-là qu'un même objet devroit paroître aux yeux avec autant de diverſité, qu'il eſt capable d'exciter de ſenſations differentes, en le touchant : Ce qui ne s'accorde pas avec l'experience ; au contraire, il y a des corps qui ſe colorent d'une certaine façon en s'échauffant ſur le feu, comme l'acier poli, & les écrevices, leſquels ne changent plus de couleur quand on les refroidit en les trempant dans l'eau. XIII. *Abſurdité de l'opinion de quelques Ariſtoteliciens.*

Laiſſant donc à part l'opinion d'Ariſtote, & de ſes Sectateurs, touchant la lumiere & les couleurs, penſons maintenant au parti que nous avons à prendre ſur ce ſujet. Et premierement, comme nous n'avons aucu- XIV. *Comparaiſon des ſentimens de la lumiere.*

avec le sentiment de la douleur.

ne raison qui nous oblige à dire que la lumiere des corps lumineux soit autre chose que le pouvoir qu'ils ont de produire en nous le sentiment fort clair & fort vif que nous avons en leur presence ; ne se pourroit-il pas bien faire que ce pouvoir qu'ils ont, ressemblât à celui qu'a une épingle de faire naître en nous de la douleur ; Comme donc cette sensation que cause en nous une épingle ; présuppose seulement de nôtre part une capacité de sentir, & n'admet rien du côté de l'épingle que sa figure & sa dureté, au moyen dequoi elle peut seulement causer quelque division dans l'endroit où on l'applique ; De même, pensons que le sentiment de la lumiere dépend de ce que nous sommes capables de sentir de cette façon particuliere, & de ce qu'il y a dans les pores des corps transparens une matiere assez subtile pour penetrer même le verre, & toutefois assez puissante pour ébranler les petits filets qui sont au fond de nos yeux. De plus, comme une épingle a besoin de quelque Agent qui la pousse vers nous, de même, pensons que cette matiere doit être poussée par le corps lumineux, avant qu'elle puisse faire aucune impression sur l'organe de la veuë.

XV.

Ce que c'est que la lumiere, la transparence, & l'opacité selon ma pensée.

Ainsi, la *lumiere primitive* consistera dans un certain mouvement des parties du corps lumineux, qui les rend capables de pousser à la ronde la matiere subtile qui remplit les pores des corps transparens ; & l'inclination à se mouvoir, ou la tendance qu'a cette matiere à s'élogner en ligne droite du centre

du corps lumineux, constituera l'essence de la *lumiere seconde*, ou *dérivée*. D'où il est aisé de conclure que *la forme du corps transparent* consistera dans la rectitude de ses pores, ou plûtôt en ce qu'ils le traverseront de tous côtez sans interruption. Et au contraire un corps sera *opaque*, parce qu'il n'aura pas ses pores tout droits, ou s'il en a quelques-uns, parce qu'il n'en sera pas entierement & de tous côtez penetré.

XVI. *Comment ma pensée se peut confirmer.*

Je ne pretens pas maintenant que tout cela soit autrement receu que comme une simple conjecture : Mais si je fais voir ci-aprés qu'elle n'envelope rien de particulier qui ne soit tres vray, & que l'on n'en peut déduire jusques aux moindres proprietez de la lumiere, j'espere que ce qui ne passe maintenant que pour une conjecture, sera receu comme une verité tres-certaine & tres-manifeste.

XVII. *Qu'il y a en nous une capacité de sentir la lumiere.*

Et premierement, pour montrer que nous avons en nous la capacité de sentir de cette facon qu'on appelle lumiere, sans qu'il soit besoin qu'il y ait rien de semblable au dehors, l'experience nous en convainc évidemment : Car si dans les tenebres les plus obscures on se frotte les yeux d'une certaine facon, ou si par hazard on reçoit un coup assez rude, & que de ce coup les parties interieures de l'œil soient notablement ébranlées ont voit des lumieres & des étincelles fort vives, lesquelles cessent aussi-tôt que ce mouvement est cessé.

XVIII. *Que le*

De plus, l'existence d'une matiere assez subtile pour penetrer les pores des corps

Qu'il ne matiere subtile a déja esté prouvée.

transparens, & dont l'inclination à s'éloigner en ligne droite du centre du corps lumineux, passe ici pour la lumiere seconde, ou dérivée, a esté suffisamment prouvée, en demontrant cy-dessus la necessité du second Element ; Et l'on peut dire que sans elle, il n'arriveroit rien, de tout ce que nous avons remarqué qui arrivoit, en expliquant les mouvemens qu'on avoit coûtume d'imputer à la crainte du vuide.

XIX.

Que le corps lumineux pousse cette matiere à la ronde ; & en quoi consiste la lumiere de la flamme

Il ne reste plus qu'à faire voir que le corps lumineux pousse actuellement à la ronde cette matiere; Ce qui se trouvera veritable, s'il est vray qu'il ait des parties fort petites, & avec cela fort agitées. Parcourons donc tous les corps dont nous avons connoissance, & dans lesquels nous sçavons que la proprieté de luire se rencontre ; & voyons si les parties dont ils sont composez ont la petitesse & l'agitation que nous requerons. Et pour commencer par la flamme, il a déja été remarqué si clairement, qu'elle est composée de parties tres-delicates, qui se meuvent séparement les unes des autres, & qui outre cela se meuvent extraordinairement vîte, qu'il seroit superflu de s'y arrêter davantage.

XX.

D'où vient qu'on fait naistre des etincelles en frappant deux.

Nous voyons aussi qu'on fait naistre des étincelles fort brillantes, lors qu'on frappe un cailloux contre un fuzil, ou deux cailloux l'un contre l'autre, ou en frappant une canne d'Inde contre une autre canne, ou en passant les mains sur le dos d'un chat dans un lieu fort obscur, & dans un temps froid & sec, & en une infinité d'autres

rencontres dans lesquels deux corps se frottent rudement l'un l'autre. Ce qui n'arrive qu'à cause que quelques-unes des particules de ces corps, se trouvant engagées entre deux quand ils se choquent, acquierent en s'échappant un mouvement semblable à celui des parties de la flamme, au moyen dequoi elles poussent comme elles les petites boules du second Element qui sont à la ronde.

Corps dans l'un contre l'autre.

XXI.

Il y a aussi certain bois qui en se pourrissant luit assez sensiblement, aussi bien que quelques poissons quand ils commencent à se corrompre; Or un corps ne se pourrit ou ne se corrompt que par le mouvement de ses parties, dont quelques-unes même s'envolent, comme il est assez évident dans le bois pourri, que la grandeur de ses pores, & sa legereté, rendent autant different de ce qu'il étoit auparavant, que le charbon differe du bois dont il est fait; Il faut donc avoüer que le mouvement des parties que nous avons supposé dans le corps lumineux, se rencontre encore dans ceux-ci.

La cause de la lumiere du bois pourri, & de quelques poissons qui se corrompent.

XXII.

Nous ne connoissons pas si évidemment quel est le mouvement qui fait que certains vers & quelques mouches luisent dans les tenebres; Toutefois il est vrai-semblable que ces insectes exhalent quelque matiere qui a du rapport avec la sueur des autres animaux, & que c'est cela qui pousse le second Element; ce qui se confirme par ce qu'ils cessent de luire en mourant.

De la lumiere des vers luisans.

XXIII.

Le Soleil & les Estoiles sont les corps les plus lumineux que nous connoissions; Mais

De la lu-

mere du Soleil & des Etoiles.

parce qu'ils sont trop éloignez de nous, il est impossible de faire voir par aucune experience immediate que toutes leurs parties sont en mouvement tout ce que l'on en peut dire, c'est que nous n'y remarquons rien qui y soit contraire ; C'est pourquoy, comme nous experimentons par leur moyen les mêmes effets que la flamme produit en nous, nous devons aussi penser qu'ils lui ressemblent en ce par quoi elle les produit ; à sçavoir, dans le mouvement de leurs parties.

XXIV. *Que les Naturalistes se sont trompez, en ce qu'ils nous ont rapporté touchant l'Escarboucle & le Diamant*

Si ce que l'on dit de l'Escarboucle & du Diamant étoit veritable ; à sçavoir, qu'ils luisent au milieu des tenebres, j'avouërois franchement que je me serois trompé dans tout ce que je viens de dire touchant la lumiere, n'y ayant aucune apparence que ces corps, qui sont si durs, soient composez de parties qui ayent toutes separément quelque sorte d'agitation ; Aussi est-il certain que de semblables propositions ne sont que des discours en l'air, avancez temerairement & sans preuve, & sur les faux rapports d'autruy ayant moy-même souvente-fois éprouvé le contraire.

XXV. *En quoi consiste l'éclat du diamant.*

Il est bien vray qu'un diamant brille assez notablement dans un lieu mediocrement éclairé ; mais la raison en est, qu'il est tellement taillé, que ses facettes détournent toute la lumiere, qu'elles reçoivent vers un même endroit ; comme je l'expliquerai plus particulierement ci-aprés lors que je parleray de la réfraction de la lumiere.

XXVI. *Detalu*

L'on a écrit depuis peu d'Angleterre, qu'on avoit experimenté que certains diamans lui-

soient dans les tenebres, aprés avoir été frottez, & que leur lumiere, qui ne dure que tres-peu, étoit assez éclatante pour y pouvoir lire un mot ou deux ; C'est ce que je n'ay pû encore remarquer dans quelques diamans dont je me suis servi ; toutefois cela peut bien être veritable, sans être contraire à ce que j'ay écrit cy-dessus : Car le frottement peut exciter quelque agitation, sinon dans les parties du diamant, au moins dans quelque matiere contenuë dans ses pores, laquelle continuant à se mouvoir, comme fait la flamme qui est dans les pores d'un charbon embrazé, peut quelque tems pousser le second Element qui est alentour, & le disposer à exciter un petit sentiment de lumiere.

miere d'un diamant qui a été frotté.

XXVII. *De la pierre de Boulogne.*

Si nous n'avons point de pierre précieuse qui luise au milieu des tenebres, nous en avons une qui est veritablement lumineuse ; C'est une pierre qu'un Chymiste d'Italie a trouvée par hazard auprés de Boulogne, dans un lieu où un torrent avoit coulé, L'ayant retirée du feu, où elle avoit demeuré prés de six heures, & l'ayant laissé froidir, il s'est le premier apperceu qu'exposant quelque tems cette pierre à la lumiere, & la portant en suite dans les tenebres, elle y luisoit comme fait un charbon de feu couvert d'un peu de cendres. J'en ay vû qui luisoient prés d'un demi quart d'heure, aprés quoi leur lueur se passoit, & on la leur redonnoit quand on vouloit, en les exposant quelque tems à la lumiere de l'air.

XXVIII. *La raison de la lumiere de cette pierre.*

Or cela arrive vrai-semblablement, de ce que le feu a rendu cette pierre extrémement poreuse, en sorte que parmi ses parties qui ont beaucoup perdu de leur liaison, il y en a quelques-unes qui sont si susceptibles d'ébranlement, que la seule lumiere de l'air est capable de les agiter, & si disposées à la retenir qu'elles peuvent le conserver hors de la presence du corps lumineux qui les a meuës; Et cela se confirme, en ce que quand on réitere plusieurs fois cette experience, ces parties s'exhalent, & la proprieté de luire s'éteint pour jamais dans cette pierre; laquelle proprieté ne s'y sçauroit même garder plus de quatre ou cinq ans, quoy qu'on la tienne soigneusement enfermée dans une boëte, & hors de l'atteinte de la lumiere.

XXIX. *Confirmation.*

Pour plus grande confirmation de ce que je dis, considerez que si l'on avoit laissé trop long-tems cette pierre dans le feu, ou si sans l'y laisser plus de six heures, le feu avoit été extraordinairement ardent, comme il auroit pû alors enlever toutes les parties qui ne resistent pas invinciblement à son action, il arriveroit que les parties qui resteroient seroient si massives, qu'elles ne pourroient être aucunement ébranlées par la lumiere, auquel cas cette pierre devroit être incapable de luire; aussi est-ce ce que l'experience nous fait voir.

XXX. *Que l'action de la lumiere*

Aprés avoir montré la verité des trois choses que comprend la conjecture que nous avons faite touchant la lumiere qu'on appelle Premiere ou Primitive, la premiere chose

que nous remarquerons à l'occasion de celle qu'on appelle Seconde ou Derivée, est que puis qu'elle ne consiste pas dans le mouvement actuel de cette matiere subtile qui remplit les pores des corps transparens, mais seulement dans la tendance ou l'inclination à se mouvoir qu'a cette matiere, il suit de là necessairement que le corps lumineux, pour éloigné qu'il soit, doit transmettre son action & se faire sentir en un instant; à cause que cette matiere qu'il pousse est continuellement étenduë; & que semblable en cela à un baston qui seroit fort long, le corps lumineux ne sçauroit pousser la plus proche, que celle qui est la plus éloignée ne se trouve en même temps disposée à se mouvoir, & à avancer.

Se doit étendre en un moment à toute sorte de distance.

Mais peut estre croirez-vous que cette suite de de matiere comprise entre un point du corps lumineux & un point de l'objet qu'il éclaire, qui est ce qu'on nomme *un rayon materiel de lumiere*, seroit plus à propos comparé à un filet qu'à un baston, à cause que toutes ses parties ne sont pas liées ensemble, comme sont les siennes; & ainsi vous pourriez penser, que comme on peut mouvoir le bout d'un filet, sans que l'autre bout avance le moins du monde, de même le corps lumineux peut pousser la matiere du second Element, à laquelle il s'applique, sans qu'il soit necessaire que l'impression s'étende bien loin au de-là. Toutefois si vous considerez que le monde est plein, & qu'un rayon de lumiere en a toûjours quantité d'autres autour de luy, qui l'empéchent de se

XXXI. *Difficulté touchant l'action des rayons de lumiere.*

plier, comme fait un filet qui n'eſt point entouré de pluſieurs autres; vous jugerez vous même que chaque rayon de lumiere doit tranſmettre l'action du corps lumineux, de même que s'il étoit roide comme un bâton.

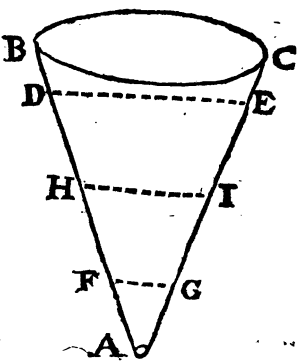
XXXII. *Qu'un corps peut continuer ſon action par l'entremiſe d'un liquide.* Et afin d'éclaircir ce qu'il peut y avoir en cela de difficile, comparez cette action du ſecond Element qui tranſmet la lumiere, à l'action de l'eau qui eſt dans un gros & long tuyau fermé par le bas; & conſiderez que de pluſieurs filets qui compoſent cette groſſe colomne d'eau, chacun en particulier preſſe tellement le fond, qu'il y agit par toute ſa pezanteur; & l'on n'y ſçauroit verſer par-deſſus tant ſoit peu d'huile, qu'elle ne peze ſur le fond, de même que ſi on l'avoit verſée ſur un bâton bien roide.

XXXIII. *Qu'il n'eſt pas neceſſaire que le liquide ſoit enfermé pour la continuation de cette action.* Si cette comparaiſon ne vous ſemble pas aſſez juſte, à cauſe que dans cette exemple l'eau eſt renfermée dans un vaiſſeau; en voici une autre. Imaginez-vous que la ſurface de la Terre, au lieu d'être inégale & raboteuſe comme elle eſt, eſt toute ronde & toute unie, & penſez qu'elle eſt toute couverte d'eau juſqu'à une certaine hauteur; Cela poſé, chacun des points de cette ſurface ſera preſſé par la pezanteur entiere du filet d'eau qui correſpond deſſus; puis comparez l'action des rayons de lumiere à l'action des filets de cette eau, & vous trouverez qu'ils ſont capables d'agir de même que s'ils eſtoient roides comme un bâton.

XXXIV. *Pourquoi* Il eſt vray pourtant, & il le faut avoüer, qu'il y a encore en ceci quelque difference:

Car les filets de cette eau vont en retrecissant, & tendant tous vers un même centre, au lieu que les rayons de lumiere vont s'éloignant d'un centre, & s'écartant tous vers la superficie spherique qu'on peut concevoir alentour; Mais cette difference ne sert qu'à nous faire comprendre la raison d'une proprieté des plus remarquables de la lumiere; qui est, que l'impression du corps lumineux ne passe pas toute entiere jusqu'à l'objet, mais qu'elle s'affoiblit & diminuë peu à peu à mesure qu'elle s'écarte, & qu'elle s'éloigne du centre de son action. Et pour la bien comprendre, supposez que le tuyau A B C, qui va en élargissant vers le haut, contienne de l'eau jusqu'à la hauteur D E, & qu'en suite par le bout A, on seringue de l'eau dans ce tuyau, en telle quantité qu'elle puisse remplir l'espace A F G, lequel ayant une hauteur assez considerable, n'a que fort peu de largeur; Il est certain que cette creuë d'eau fera quelque peu soûlever celle qui est vers H I, & qu'elle ne soûlevera presque point

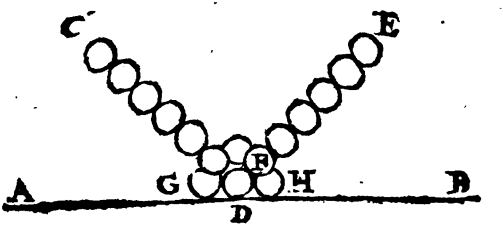
de la lumiere s'affoiblit en s'éloignant du corps lumineux.



ſenſiblement celle qui eſt vers D E. Or cela explique parfaitement bien la nature de la lumiere : Car comme on ne peut pas dire que l'eau qui eſt vers D E, ne ſe ſoûleve point du tout, mais bien ſeulement qu'elle n'avance que tres-peu ; Ainſi il faut conclure que plus les rayons de lumiere s'éloignent du corps lumineux, & plus ils s'affoibliſſent ; ce qui s'accorde avec l'experience.

XXXV. *Comment la lumiere ſe doit reflechir à la rencontre de certains corps.*

Maintenant, comme nous ſçavons qu'un corps qui eſt en action pour ſe mouvoir, change de détermination à la rencontre d'un autre qui lui reſiſte, & eſt contraint de ſe détourner vers un autre côté ; de même, nous devons conclure que la lumiere tombant ſur la ſurface d'un corps ſolide, doit auſſi ſe détourner & ſe refléchir. Comme par exemple, ſi les petites boules qui ſont



dans la ligne C D, repreſentent les parties du ſecond Element qui compoſent un rayon de lumiere, lequel tombe ſur le corps ſolide A B, ſon action ſe doit continuer vers E, par la ligne D E, en ſorte que l'angle de refléxion B D E, ſoit égal à l'angle d'inciden-

ce A D C, c'eſt-à-dire, que cette action ſe doit tranſmettre dans les mêmes lignes que décriroit la boule C, ſi elle étoit ſeule, & qu'elle eût été meuë dans la ligne C. D: Car il eſt certain que la boule D, doit tendre, & être diſpoſée à aller, où elle iroit effectivement ſi ſa puiſſance ſe reduiſoit en acte: Et dautant que cette boule ayant rencontré le corps A B, n'iroit ni vers G, ni vers H, mais ſeulement vers F, il faut demeurer d'accord qu'il n'y a que la boule F qu'elle pouſſe, & qui reçoive ſon action. Et cela eſt même confirmé par l'experience: Car quand la lumiere tombe ſur la ſurface de quelque corps opaque & maſſif, tel que peut être de l'or ou de l'acier, l'on voit que les rayons ſe reflechiſſent, & que l'angle de reflexion eſt égal à celui d'incidence.

XXXVI. *Qu'il n'y a point de corps tranſparent qui ne réfléchiſſe quelques rayons de lumiere.*

Mais ſi cela eſt vrai d'un corps maſſif, tel qu'eſt de l'or, ou quelque autre metail, comme cette verité eſt generale, elle ſe doit étendre à toutes ſortes de corps ſolides, & la lumiere qui tombe deſſus, s'y doit reflechir de même à angles égaux; C'eſt pourquoi, comme les pores de deux corps tranſparens qui ſe touchent, ne ſçauroient par tout exactement correſpondre les uns aux autres, & qu'ainſi pluſieurs pores de l'air, par exemple, aboutiſſent à des parties ſolides de l'eau, du verre, ou du cryſtal; il eſt impoſſible que les corps tranſparens ne reflechiſſent une partie de la lumiere qui tombe ſur leur ſuperficie, & même qu'il ne s'en reflechiſſe d'autant plus, que les rayons y tombent plus obliquement, à cauſe que dans

cette disposition ils rencontrent plus de parties solides du corps transparent sur lequel ils tombent.

Comment les rayons de lumiere se doivent rompre en passant d'un milieu transparent dans un autre.

XXXVII. Considerant maintenant ce qui peut arriver aux rayons qui passent d'un milieu transparent dans un autre, sur la surface duquel ils tombent avec quelque obliquité, nous prévoyons qu'ils doivent se rompre, conformément à ce qui a été dit cy-devant de la refraction; d'autant que ces corps transparens étant de differente nature, l'un peut donner plus aisément passage à la lumiere que l'autre; & ainsi les rayons se doivent trouver moins inclinez, ou plus approchans de la perpendiculaire, du côté qui les reçoit plus facilement.

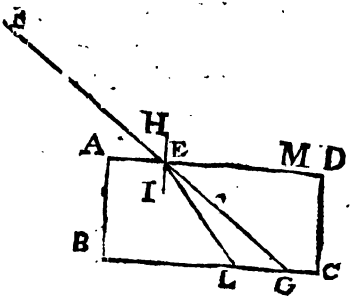
Que la lumiere penetre d'autant plus aisément un corps transparent, qu'il a de rareté.

XXXVIII. Et il ne faut pas se persuader qu'un corps transparent donne d'autant plus aisement passage à la lumiere, que plus facilement il le donne aux autres corps grossiers qui ont besoin de se faire ouverture en passant au travers; au contraire, comme les passages de la lumiere sont déja tout faits, il s'ensuit qu'elle se mouvera d'autant plus facilement; que les parties du corps, au travers duquel elle passe, resisteront plus a leur déplacement, à cause qu'elle aura moins de sujet de perdre de son mouvement en y passant; de même qu'une boule de mail roule plus aisément sur de la terre ferme & dure, que sur de la terre molle, ou couverte d'herbe. Et ainsi, comme l'eau a en quelque façon plus de dureté que l'air, que le verre est plus dur que l'eau, & que le cryſtal est plus dur que le verre, il s'ensuit que la lumiere doit

passer plus aisément dans l'eau, dans le verre, & dans le cristal, que non pas dans l'air, & que ses rayons doivent être moins inclinez, ou approcher davantage de la perpendiculaire, dans ces corps-là qu'il ne font dans l'air.

XXXIX. *Experience de la refraction de la lumiere qui passe de l'air dans l'eau.*

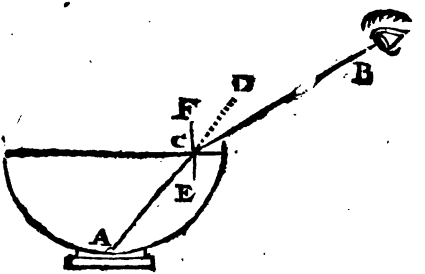
Il peut y avoir plusieurs moyens pour en faire l'épreuve ; En voici un qui m'a paru fort sensible. J'ay fait faire une boëte de laton avec son couvercle de même metail, telle qu'est ici A B C D, le fond B C, est une glace de cristal de Venise, au dessous duquel j'ay collé du papier, où sont certaines marques arbitraires. J'expose cette boëte aux rayons du Soleil, afin qu'il y en ait quelqu'un, comme F E, qui passe au travers d'un trou du couvercle, qui est vers E, & regardant pardessous, j'observe le point G, où ce rayon aboutit ; puis, sans changer la situation de cette boëte, qui étoit seulement pleine d'air, je la remplis d'eau, que je verse par le trou M, en suite dequoy je remarque que le rayon n'aboutit plus en G, mais en L ; en sorte qu'il se trouve plus prés



de la perpendiculaire H I, qu'il n'étoit auparavant.

XL. *Experience de la refraction de la lumiere qui passe de l'eau dans l'air.*

Pour sçavoir maintenant si le rayon de lumiere qui passe de l'eau dans l'air, se détourne en s'éloignant de la perpendiculaire, on s'en peut assurer par une experience assez commune. On met quelque objet, comme une pistole, au fond d'un vaisseau assez creux, qui ne contient autre chose que de l'air, & on recule l'œil B, jusqu'à ce que le bord du vaisseau cache l'objet A; puis, on

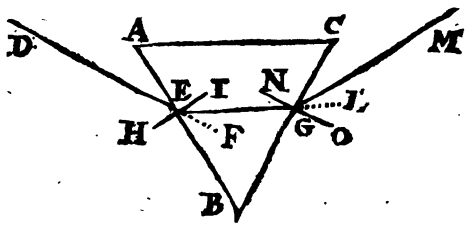


remplit d'eau ce même vaisseau; aprés quoy sans que l'objet ait changé de place, on commence à le voir par le rayon C B, lequel venant d'A en C, a dû se rompre, & s'éloigner de la perpendiculaire E C F, au lieu que sans cela le rayon A C auroit été tout droit en D.

XLI. *Refraction de la lumiere qui passe au travers d'un prisme de verre.*

Comme les refractions seront de grand usage dans la suite, il est bon de s'en rendre la connoissance familiere, en considerant de quelle maniere elle se doivent faire, lors que la lumiere passe de l'air dans des verres

verres de diverſes figures. Suppoſons donc en premier lieu un priſme triangulaire, dont le profil ſoit A B C, ſur l'une des faces duquel à ſçavoir, A B, tombe obliquement le rayon D E; ſuivant ce que nous avons dit ci-deſſus, de ce que ce rayon paſſe de l'air dans le verre, il s'enſuit qu'il ne doit pas

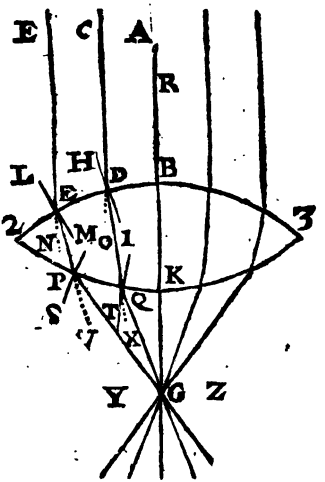


aller directement vers F, mais bien vers G, pour s'approcher de la ligne H E I, que je ſuppoſe paſſer par le point E, où tombe le rayon, & être perpendiculaire à la ſurface A B; En ſuite dequoi, comme ce rayon E G ſe preſente pour paſſer obliquement du verre dans l'air, il ne doit pas tendre directement vers L, mais vers M, afin de s'éloigner de la perpendiculaire N G O.

XLII. *Refraction de la lumiere qui traverſe un verre convexe.*

Suppoſons maintenant un verre lenticulaire ou convexe des deux côtez, dont le profil eſt a B 3 K, & penſons que pluſieurs rayons paralleles, tels que ſont AB, CD, EF, tombent ſur ſa ſuperficie; Et afin de prévoir de quelle maniere ces rayons ſe détourneront, tirons premierement par les points B, D, F, des perpendiculaires à la ſurface

de ce verre, c'eſt-à-dire, les lignes A B K, H O I, L F M, qui tendent au point G, que je ſuppoſe être le centre de la ſuperficie 2 B 3.



Cela fait, conſiderons que le rayon A B ne differant point de la perpendiculaire, ne ſe doit aucunement détourner, encore qu'il paſſe de l'air dans le verre; ainſi, il continuëra directement vers K; où il tombe encore à plomb ſur la ſuperficie de l'air 2 K 3, dautant qu'il part du point R, qui eſt le centre de cette ſuperficie; C'eſt pourquoy il continuera encore tout droit vers G, ſans ſouffrir aucune refraction. Quant aux autres rayons comme C D, E F, dautant qu'ils different des perpendiculaires, il eſt évident qu'ils n'iront pas directement en O, ny en N, mais qu'ils s'approcheront des perpendiculaires H I, L M, & iront vers Q & vers P, & que par même moyen, ils

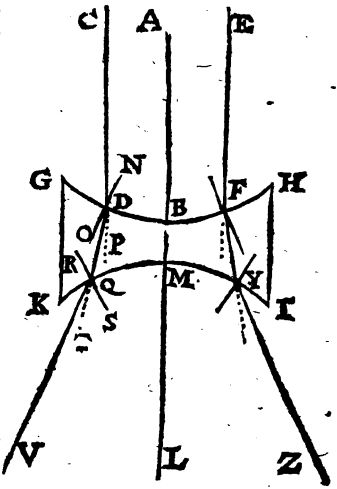
tendront à s'approcher du rayon A B K ; Et parce qu'ayant tiré aux points Q & P, les perpendiculaires T Q I, S P M, c'eſt-à-dire, des lignes qui tendent au point R, on s'apperçoit que les rayons D Q, F P, tombent obliquement ſur la ſurface de l'air, on conclura qu'ils ſe rompront en s'éloignant de leurs perpendiculaires; ainſi D Q n'ira pas directement en X mais vers G; & F P, n'ira pas auſſi directement en V, mais environ le même endroit G. L'on montrera de même, que les rayons qui tombent de l'autre côté de A B, ſe détourneront en ſorte qu'ils couperont les premiers environ l'endroit G; Et parlà l'on verra que le verre convexe a la propriété d'aſſembler les rayons de lumiere qu'il reçoit paralleles.

XLIII. *Retraction des rayons qui viennent de droit vers ces côtez.*

Que ſi ce verre demeurant dans cette ſituation recevoit des rayons paralleles qui vinſſent d'un autre côté, on trouveroit qu'il les aſſembleroit en un autre point que G; ainſi, s'il en recevoit qui vinſſent du côté droit de ceux qui ſont ici repreſentez, il les aſſembleroit à gauche, à ſçavoir vers Y; & au contraire, s'il en recevoit qui vinſſent du côté gauche, il les aſſembleroit à droite, à ſçavoir, vers Z.

XLIV. *Refraction de la lumiere qui traverſe un verre concave.*

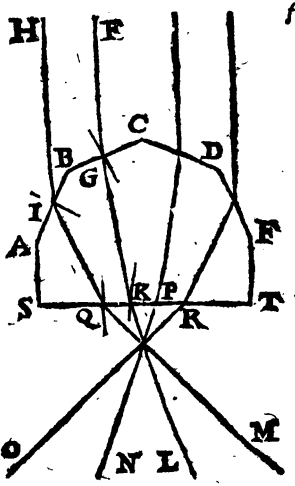
Conſiderons en troiſiéme lieu, un verre plus mince au milieu qu'aux bords, c'eſt à-dire, concave des deux côtez, tel qu'eſt celui dont le profil eſt G B H I M K, & ſuppoſons que des rayons paralleles comme A B, C D, E F, tombent deſſus; Et afin de prévoir de quelle maniere ils ſe doivent rompre, élevons des perpendiculaires aux points



B, D, F, où ils se presentent pour entrer dans le verre; Cela fait, dautant que le rayon A B ne differe point de la perpendiculaire, il entrera dans le verre sans aucune refraction jusqu'en M; où parce qu'il tombe perpendiculairement sur la superficie de l'air, il ne doit non plus se rompre à la sortie qu'à l'entrée, & par consequent il tendra directement vers L. Mais dautant que le rayon C D tombe obliquement sur la surface du verre, il n'ira pas directement vers P, mais se détournera vers Q, en s'approchant de la perpendiculaire N D O; & parce que ce rayon D Q, tombe encore obliquement sur la superficie de l'air, il n'ira pas directement vers T, mais se rompra vers V, en s'éloignant de la perpendiculaire R S Q; De même, en considerant le rayon E F, l'on trouvera par un semblable raisonnement qu'il ira en Y, & de-là en Z, & ainsi l'on

verra que le verre concave a la proprieté d'écarter tous les rayons qu'il reçoit paralleles. XLV. *Refraction de la lumiere qui traverse un verre taillé à facettes.*

Proposons-nous en quatriéme lieu, un verre taillé à facettes par l'un de ses côtez, & tout plat de l'autre, tel que peut être celui dont le profil est A B C D E T S, & supposons que des rayons paralleles comme F G, H I, tombent dessus; puis tirant des perpendiculaires aux points G & I, dont ces rayons se doivent approcher, suivant ce que nous avons dit, l'on connoîtra qu'ils se détourneront vers K & vers Q; & comme ils tombent encore obliquement sur la superficie de l'air S T, l'on conclura qu'ils se rompront une seconde fois; & ainsi que G K, tendra vers L, & I Q, vers M; Et durant que tous les rayons paralleles qui tombent sur une même facette plane y sont également inclinez, ils doivent souffrir des refractions égales, & par consequent se trouver encore paralle-

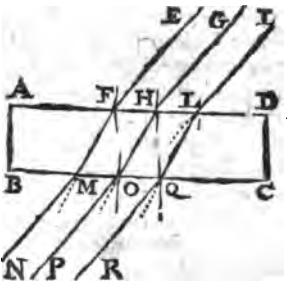


les en ſortant, tellement que ceux qui tombent ſur la facette B C, doivent accompagner le rayon K L, & ceux qui tombent ſur A B, C D, & D E, doivent accompagner les rayons Q M, P N, & R O.

XLVI. *En quoi conſiſte l'éclat des pierres precieuſes,* Tellement que s'il y avoit un corps opaque qui couvrit la ſurface S T, & qui reçeût tous les rayons de lumiere qui tombent ſur les facettes A B, B C, C D, D E, il eſt évident que les endroits S Q, R T, n'en recevroient aucun, & par conſequent qu'ils devroient paroître fort rembrunis, au lieu que l'endroit Q R, recevant toute la lumiere qui tombe ſur toutes ces facettes, devroit paroître extraordinairement brillant, Et c'eſt en cela que conſiſte l'éclat du diamant & des autres pierres precieuſes qui ſont en quelque façon tranſparentes ; Car elles ne brillent jamais, à moins que d'être taillées à facettes, d'une maniere qui puiſſe détourner les rayons de lumiere vers un même endroit du fond, où l'on met une petite lame d'or ou d'argent, qui puiſſe recevoir cette lumiere, & la renvoyer vers nos yeux.

XLVII. *Refraction de la lumiere qui traverſe un verre plat.* Propoſons-nous enfin un verre plat d'égale épaiſſeur tel que ſeroit un verre dont le profil ſeroit A B C D, ſur lequelles rayons paralleles E F, C H, I L, ne ſçauroient tomber obliquement qu'ils ne tombent avec des obliquitez toutes égales, ce qui les détermine à ſe rompre également, en s'approchant chacun de ſa perpendiculaire ; ainſi ils tendent vers M, vers O, & vers Q, étant encore paralleles, & par conſequent également inclinez ſur la face B C ; D'où

il suit qu'ils passent dans l'air en s'éloignant également de leurs perpendiculaires, & qu'ils demeurent toûjours paralleles.



Surquoy l'on peut remarquer, que les rayons E F, G H, I L, s'étant d'abord pliez vers la droite en entrant dans le verre, se trouvent au sortir du verre autant pliez vers la gauche; Ainsi l'on peut dire que ce verre défait par la seconde refraction ce qu'il avoit pû faire par la premiere.

XLVII. *Que toutes sortes de lumiere est capable de produire de la chaleur.*

Comme la lumiere n'éclaire pas seulement, mais qu'elle échauffe aussi, nous pouvons ici ajoûter qu'encore qu'on n'apperçoive aucune inégalité dans l'action des corps lumineux, & qu'ils semblent pousser uniformement le second Element qui est à la ronde, vers tous les corps qui terminent leur action, la raison neanmoins nous persuade qu'il y a des tems où ils agissent plus fortement que non pas en d'autres, non seulement à cause que leurs parties ne sont pas toutes égales, & que ce ne sont pas toûjours les mêmes qui s'appliquent à la même matiere d'alentour pour la pousser, mais encore parce que cette action est d'a-

bord receuë dans un milieu transparent & liquide, dont les parties se déplacent sans cesse ; Ce qui fait que les petites boules du second Element impriment quelque sorte de tremoussement dans les parties des corps vers lesquels elles sont poussées par les corps lumineux ; Et d'autant que la chaleur consiste dans cette sorte d'agitation, il s'ensuit que tout corps lumineux doit produire quelque chaleur.

XLIX. *Pourquoi on ne sent pas de chaleur à la presence de certains corps lumineux.* Il se peut faire neanmoins que cette chaleur ne soit pas sensible, soit à cause de la foiblesse du corps lumineux, soit parce que l'organe sur lequel elle agit en a davantage. Ainsi si en sortant du feu vous vous exposez durant la fraîcheur de la nuit aux rayons de la Lune, vous ne manquerez pas de vous refroidir, parce qu'en l'état où vous êtes, vous devez plûtôt donner de la chaleur à l'air qui vous environne, que non pas en recevoir de lui.

L. *Force merveilleuse de la chaleur du Soleil.* Mais comme le Soleil est fort lumineux, aussi doit-il fort sensiblement échauffer; & c'est une chose qu'on experimente tous les jours, jusques-là même que ces rayons assemblez par le moyen d'un miroir concave, n'enflamment pas seulement les corps combustibles sur lesquels ils tombent, mais même, comme nous avons vû, fondent les metaux, les pierres, & les cailloux, qui ne se fondent que tres-difficilement par le feu.

LI. *Que le corps ce-* Aprés avoir suffisamment établi la nature de la lumiere, & expliqué ses proprietez les plus connuës, la premiere chose que nous

remarquerons touchant les couleurs, est, qu'elles se sentent sans que l'objet coloré s'applique immediatement sur l'organe ; D'où il suit, qu'il n'excite point en nous par lui-même le sentiment de couleur que nous avons en sa presence, puis que la raison nous apprend, qu'un corps ne sçauroit agir par lui-même sur un autre, à moins qu'il ne le touche immediatement ; Mais quoi que ce soit qu'il ait en lui, en quoi l'on puisse faire consister la couleur qu'il a, nous devons penser que c'est par son moyen qu'il agit sur quelque chose qui se rencontre dans le milieu, & que c'est par le moyen de cette chose qu'il agit en suite sur nôtre organe.

Il n'excite pas immediatement le sentiment de couleur.

LII. *Que les rayons de lumiere modifiez font naître en nous le sentiment des couleurs.*

Si l'on ne consideroit que le seul corps coloré, qui pour l'ordinaire est en repos lors qu'il se fait sentir, je doute que l'on pût jamais découvrir comment il agit sur le milieu, & consequemment je doute que l'on pût acquerir une connoissance distincte de ce en quoi consiste sa couleur ; Mais faisant reflexion sur ce que ce corps ne se fait point sentir dans les tenebres, & que pour paroître coloré il est necessaire qu'il reçoive de la lumiere, dont la nature est de se reflechir à la rencontre des corps qu'elle ne sçauroit penetrer, il est aisé à juger que c'est elle qui agit sur nôtre organe pour nous faire sentir quelque couleur, & que toute l'action du corps coloré consiste à la renvoyer avec quelque modification qu'elle n'avoit pas quand il l'a receuë.

LIII. *Que la*

Cette verité supposée, il semble qu'il n'y ait plus gueres de chemin à faire pour parvenir

Seule à pretè de la superficie d'un corps modifie l'action de la lumiere.

à une connoiſſance exacte de la nature des couleurs : Car puiſque la lumiere n'eſt autre choſe qu'un certain mouvement des petites boules du ſecond Element, ou du moins une inclination à ſe mouvoir d'une certaine façon, il ne s'agit plus pour connoître les couleurs, que de parcourir les differentes modifications dont ce mouvement eſt capable, & de chercher ce qu'il peut y avoir dans les corps qu'on nomme colorez, pour cauſer ces modifications. Celle qui ſemble ſe preſenter d'abord, comme étant la plus ſimple, eſt, que ce mouvement ne peut manquer de s'affoiblir, ſi tous les rayons de lumiere qui ſont tombez en certain ordre & en certaine quantité ſur l'objet, ne ſe reflechiſſent pas dans le même ordre; ni dans la même quantité vers un endroit déterminé du milieu où l'œil ſe peut placer, Et l'on ſçait que cela doit neceſſairement arriver, ſi les parcelles inſenſibles des corps qui reçoivent la lumiere, ſont tellement rangées, que leur ſuperficie en devienne âpre ou raboteuſe : Car alors les rayons qui venoient du corps lumineux comme s'ils euſſent été paralleles, tombant deſſus avec toutes ſortes d'obliquitez, s'éparpillent & ſe reflechiſſent de toutes parts; Ce qui fait que l'œil ne reçoit pas la lumiere avec toute ſa force, mais qu'il n'y a qu'un certain petit nombre de rayons, qui ſoient déterminez par cette ſuperficie à tendre vers l'endroit où l'œil peut être placé. Ainſi, l'on peut conclure qu'il y a une certaine couleur, qui conſiſte dans la ſeule âpreté

de la surface du corps qu'on nomme coloré, & qui n'apporte aucune autre modification à la lumiere, sinon qu'il la renvoye indifferemment de tous côtez de la même façon qu'il la receuë.

LIV. *En quoi consiste la nature de la blancheur.*

Et comme cette modification est la moindre qui puisse arriver à la lumiere, aussi le corps qui la cause doit paroître le plus approchant qu'il est possible du corps lumineux, c'est-à-dire, qu'il doit exciter en nous le sentiment de la blancheur, qui de toutes les couleurs est celle qui approche le plus de la lumiere; Et cela se confirme par l'experience, qui nous apprend que la couleur blanche du sablon d'Estampes, ne consiste qu'en ce que chaque grain reflechit ainsi de tous côtez quelque rayon de lumiere: Car quand on regarde tous ces grains avec le microscope, pas un ne paroît avoir aucune couleur, mais il paroissent tous transparens comme des morceaux informes de cristal, ou comme de petits diamans, lesquels donnent tellement passage à la lumiere, qu'ils nous la renvoyent de toutes parts ainsi qu'ils l'ont receuë.

LV. *Que l'âpreté suffit pour introduire la blancheur dans un sujet.*

On peut conjecturer encore, & même s'assurer, que l'essence de la blancheur ne consiste que dans l'âprete du corps qu'on nomme blanc, en considerant qu'on ne sçauroit introduire cette âpreté dans certains corps sans les rendre blancs, & qu'on ne la leur sçauroit ôter sens en ôter en même tems la blancheur. Ainsi, les Orfévres blanchissent l'argent en le mettant premierement dans le feu, pour en enlever toute la

craſſe, & toutes les ordures dont il pourroit être ſaly, & en le faiſant aprés cela tremper quelque tems dans l'eau boüillante, dans laquelle ils ont jetté certaine quantité de tartre & de ſel commun, qui ſont des choſes corroſives & capables de rendre la ſuperficie de l'argent âpre & raboteuſe. Et pour en ôter la blancheur ils ne font autre choſe que paſſer par-deſſus la pierre qu'on nomme ſanguine, qui étant fort dure & liſſée ne ſçauroit preſſer l'endroit où elle s'applique, ſans enfoncer les parties les plus élevées; & ſans élever quelque peu les parties les plus enfoncées, c'eſt-à dire, ſans en ôter l'âpreté.

D'où vient que le corps blanc eſt auſſi ſel de toute ſorte d'endroits.

LVI. Comme nous ſuppoſons que le corps blanc, n'amortit aucuns rayons de lumiere, & que l'âpreté de ſa ſuperficie les diſſipe indifferemment vers tous les endroits d'alentour, il s'enſuit qu'on ne ſçauroit placer l'œil en aucun lieu, qu'il ne reçoive à peu prés autant de rayons qu'il en recevroit s'il étoit placé dans un autre; Et par conſequent ce corps doit être vû blanc de quelque côté qu'il ſoit regardé. Il n'en eſt pas de même des corps plats & polis, comme ſont des miroirs: Car quand ils reçoivent d'un ſeul côté des rayons paralleles de lumiere, ils ne les reflechiſſent auſſi que vers un ſeul côté, où l'œil peut bien en être ébloüy, mais ils ne renvoyent aucuns rayons vers tout autre endroit.

De la nature de la

LVII. Comme le noir eſt oppoſé au blanc, il ne faut pas auſſi douter que l'eſſence de la noirceur ne conſiſte dans le contraire de

ce en quoy consiste l'essence de la blancheur; Ainsi, au lieu que pour voir blanc, il faut que le corps qui reçoit la lumiere la renvoye tellement de tous côtez comme il la receuë, qu'il n'y ait point d'endroit d'où l'on ne reçoive l'impression d'une assez grande quantité de rayons; nous devons penser que pour voir noir, il n'en faut point recevoir du tout, & consequemment que le corps qu'on nomme noir, & qui paroît tel en tout sens, amortit tellement les rayons qu'il reçoit, qu'il n'en refléchit aucun qui puisse faire impression sur les yeux: Et dautant qu'un corps ne sçauroit faire perdre à un autre le mouvement qu'il a, qu'en le recevant lui-même, il est aisé à juger que les parties du corps noir sont fort delicates & fort interrompuës, en sorte qu'elles peuvent être facilement ébranlées. *couleur noire.*

LVIII. *Pourquoi plusieurs corps qui ne sont pas noirs paroissent tels.*

Et cela se confirme, premierement, parce que nous voyons noir dans les tenebres, c'est à dire, dans un lieu où les corps ne recevant aucun rayon de lumiere, n'en peuvent aussi renvoyer aucun vers nos yeux: Secondement, nous voyons noir dans l'ombre c'est à dire, aux endroits qui ne reçoivent point de rayons de lumiere du corps lumineux, ou qui en reçoivent moins qu'il n'en recevroient, sans l'interposition de quelque corps opaque: Et enfin nous voyons noir en regardant un corps fort poli, qui reçoit même plusieurs rayons de lumiere, mais qui les renvoye d'un autre côté que celuy où nous sommes.

LIX. *Comment*

Ces veritez supposées nous ne trouverons

Ce bois devient noir lors qu'il se convertit en charbon.

point étrange, que la flamme, qui est si claire, fasse devenir noir le bois blanc qu'elle convertit en charbon ; d'autant qu'il est manifeste que le bois a dû perdre beaucoup de parties qui ont servi à nourrir la flamme, ce qui fait que la plûpart des autres sont si des-unies, & si aisées à ébranler, qu'elles émoussent presque toute la lumiere qu'elles reçoivent.

LX. *Que le charbon n'est pas noir dans toutes ses parties.*

Je dis que la plûpart sont des-unies & aisées à ébranler, & non pas toutes, parcequ'il se peut faire que les plus délicates, qui paroissent à l'exterieur du charbon, soient comme un duvet qui couvre des parties plus massives, & capables de reflechir une assez grande quantité de rayons de lumiere : Aussi voyons-nous qu'aprés que le feu a enlevé tout ce qu'il a pû consumer du charbon, il reste encore plusieurs parties qui composent la cendre, lesquelles sont assez massives, puis qu'elles paroissent sous une couleur blanchâtre.

LXI. *Que toutes choses étant égales, les corps noirs doivent moins pezer que les blancs.*

De ce que le corps Noir a ses parties plus des-unies que le corps Blanc, il s'ensuit qu'il contient moins de sa propre matiere sous un certain volume, que l'autre n'en contient: Et d'autant que plus il y a de matiere pezante, & plus aussi il y a de pezanteur, nous devons conclure que toutes choses étant égales, de deux corps qui paroissent égaux, dont l'un est noir & l'autre blanc, celuy-là doit moins pezer que celui-ci ; ainsi, le charbon doit moins pezer que le bois, & un bloc de marbre noir qu'un bloc de marbre blanc de pareil volume.

La forme de la blancheur & de la noirceur étant ainsi établie, nous comprendrons facilement la raison pourquoi les rayons du Soleil étant assemblez par le moyen d'un verre convexe, ne brûlent point, ou du moins ne brûlent que difficilement, les corps blancs, & brûlent en moins de rien les corps noirs, quoi que les uns & les autres soient combustibles : Car il est évident que le corps blanc, qui refléchit tous les rayons qu'il reçoit, n'en est point ébranlé ; & que le noir, qui les amortit & les émousse, ne les amortit ainsi, qu'à cause qu'il reçoit en soy tout leur mouvement, ce qui commence sa chaleur, d'où resulte en suite son embrazement.

LXII. *Pourquoi les rayons du Soleil assemblez par un verre convexe brulent aisément les corps noirs, & ne brulent pas de même les blancs.*

Nous entendrons encore la raison d'un fait que nous n'avons connu que par experience, qui est que les corps blancs fatiguent la veuë, & que les noirs la délassent : Car on ne sçauroit voir blanc qu'on ne reçoive l'impression de quantité de rayons; ce qui fatigue la veuë, au lieu que l'on voit noir quand on n'en reçoit aucun, ce qui la délasse.

LXIII. *D'où vient que le corps blanc fatigue la veuë, & que le noir la fortifie.*

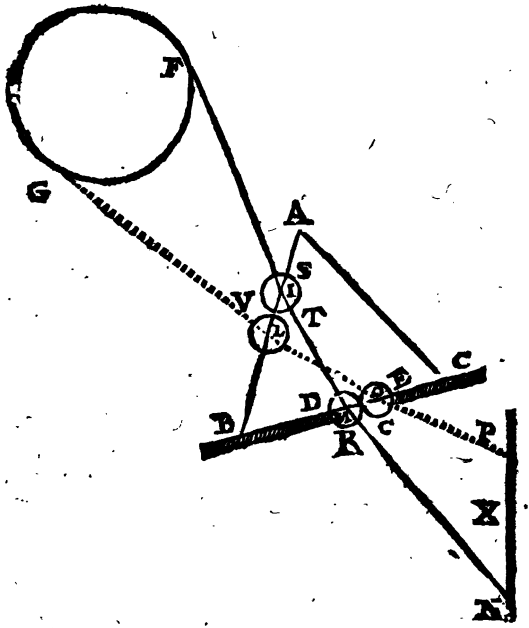
De tout ce que dessus, il resulte, que ces corps-là sont les plus blancs, qui refléchissent de tous côtez & avec la même forme, toute la lumiere qu'ils ont receuë ; comme au contraire, que ces corps-là sont les plus noirs, qui amortissent le mouvement de la lumiere le plus qu'il est possible ; Ce qu'on a lieu de croire du velours noir, dautant que les petits filets de soye dont il est compôsé, sont comme heriſſez, & disposez avec toute l'âpreté imaginable ; aussi est-ce la chose du

LXIV. *Quels sont les corps les plus blancs, & les plus noirs.*

monde qui nous paroiſſe la plus noire.

LXV. *De la nature des autres couleurs.* Quand aux modifications qui arrivent aux rayons de lumiere qui cauſent en nous le ſentiment des autres couleurs, comme *de rouge, de jaune, & de bleu*: nous pouvons penſer qu'elles conſiſtent, en ce que les petites boules du ſecond Element, qui compoſent les rayons qui rejailliſſent de chacun de ces corps, n'ont pas tant de force ou tant d'inclination à avancer en ligne droite, qu'en ont celles des rayons qui reflechiſſent de ceux qui ſont blancs, au lieu dequoi elles ont un certain tournoyement alentour de leur propre centre, auquel une partie de la force qu'elles avoient auparavant à avancer en ligne droite, s'eſt convertie: Ce qui ſe juſtifie, de ce que l'on ne ſçauroit imaginer qu'il puiſſe arriver quelqu'autre ſorte de changement aux rayons de lumiere qui paſſent au travers d'un priſme triangulaire de verre, & que cependant on s'apperçoit qu'en ſortant de ce priſme, ils ſont capables de faire naître en nous le ſentiment de rouge, de jaune & de bleu.

LXVI. *De l'action des rayons de lumiere au travers d'un priſme de verre.* Mais afin que vous conceviez ceci plus diſtinctement, conſiderez le priſme dont le profil eſt A B C, qui a une de ces faces, à ſçavoir B C, couverte d'un corps opaque, à l'exception de l'endroit D E, où je ſuppoſe que ce corps opaque ait une ouverture, par où puiſſent paſſer quelques rayons qui viennent du ſoleil F G, tels que ſont F I, G L, leſquels, ſuivant ce qui a été dit cy-deſſus, ſe rompent de telle ſorte, que F I, tend en M, & de-là en N, & que G L tend en O,

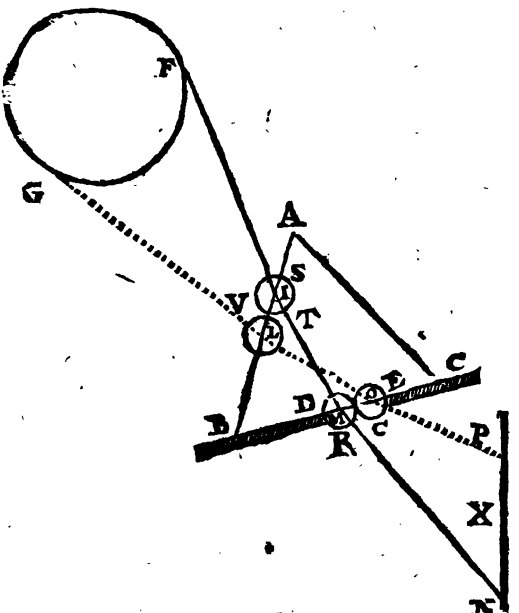


& delà en P. En ſuite dequoy prenez garde que F I, G L ne ſe détournent en ce ſens-là, qu'à cauſe que les petites boules qui ſe preſentent pour entrer dans le verre, ont plus de facilité à avancer de ce côté-là c'eſt à dire, du côté qui eſt ici vers la main droite, que de celuy qui eſt vers la main gauche. Comme par exemple, ſi S T V eſt une de ces

boules nous devons penſer que la ſuperficie AB la détermine à avancer vers S, plûtôt que vers V, & conſequemment à tourner alentour de ſon centre, ſuivant l'ordre des lettres S T V, ce qu'elle continuëra de faire dans toute l'étenduë de la ligne I M: Et d'autant que quand elle eſt parvenuë en M, où elle ſouffre encore une réfraction vers la droite, nous avons un nouveau motif de reconnoître ſon tournoyement en même ſens, nous ne devons point faire de difficulté d'avoüer que les petites boules qui ſortent du verre pour tendre vers N, ſe trouvent tellement modifiées, qu'outre l'inclination qu'elles ont à ſe mouvoir d'un mouvement direct, elles ont encore celle de tourner alentour de leur propre centre.

XXXVII. *Que l'ombre cauſe diverſes modifications en ces rayons.* Ce qui ce dit des boules du rayon EIMN, ſe doit auſſi entendre de celles du rayon GLOP, & de tous les autres rayons qui ſont entre ces deux-là. Mais aprés la ſeconde refraction qui ſe fait à la ſurface BC, nous trouvons d'une part que les petites boules du rayon M N ont une nouvelle occaſion de tourner comme elles ont commencé, tant à cauſe des tenebres qui ſont du côté de D, leſquelles diſpoſent tout ce côté là de la boule M, à avancer moins que l'autre, qu'à cauſe que les rayons qui ſont entre I M N, & L O P, étant plus forts que les autres entraînent le côté Q de cette boule, & l'obligeant à avancer plus que l'autre, favoriſent ſon tournoyement: Et d'autre part nous connoiſſons que les boules du rayon G L O P, rencontrent quelque obſtacle au tour-

noyement qu'elles avoient acquis par ces deux refractions : Premierement, en ce que les tenebres étant du côte par où elles avoient plus d'inclination à avancer, s'opposent à leur avancement, & le retardent : Et secondement, en ce qu'elles sont comme entraînées de l'autre côté par des rayons plus forts, & qui tendent à leur imprimer



un tournoyement contraire à celui qu'elles ont acquis.

LXVIII. *Quelles sont les modifications des rayons qui font voir le rouge, le jaune, & le bleu.*

Ainſi, aprés avoir examiné toutes les diverſes occaſions de changer, ou tous les divers changemens qui peuvent arriver aux rayons de lumiere, dans le chemin qu'ils font pour parvenir ſur le corps opaque NP, nous connoiſſons que les boules qui tombent vers N, ont plus de diſpoſition à tourner en rond qu'à avancer en ligne droite; & au contraire, que les boules des rayons qui tombent vers P, ont plus de diſpoſition à avancer en ligne droite qu'à tourner alentour de leur centre; Et enfin, que les boules des rayons qui tombent entre deux, comme vers X, ont à peu prés autant d'inclination à tournoyer qu'à avancer directement. A quoi ſi nous ajoûtons qu'on voit rouge en regardant vers N, bleu vers P, jaune vers X, orangé entre N & X, & verd entre X & P, nous pouvons dire que nous connoiſſons en particulier les diſpoſitions des boules dont ſont compoſez les rayons qui excitent en nous ces ſenſations.

LXIX. *En quoi conſiſtent ces couleurs de la part des objets colorez.*

Or deux choſes ſe peuvent rencontrer de la part des objets qu'on nomme colorez, au moyen dequoi ils ſeront capables de cauſer dans la lumiere les modifications qu'elle acquiert en paſſant au travers d'un priſme: La premiere eſt, la tranſparance des petites parties de ces corps, qui fait que les rayons les penetrent un peu, & ne rejailliſſent qu'aprés avoir ſouffert quelque refraction; La ſeconde choſe qui peut ſervir au même effet, & en quoi peut conſiſter la couleur des divers

objets, eſt la delicateſſe & l'interruption de leurs parties, qui fait que les petites boules des rayons de lumiere qui tombent deſſus, leur transferent quelque peu de leur mouvement, & rejailliſſent en tournoyant; comme l'on voit que tournoye une balle que l'on a pouſſée avec roideur contre une terre couverte d'herbe, entre les brins de laquelle elle s'eſt un peu embaraſſée.

LXX. *Que les corps colorez ont quelque ſorte de tranſparence.*

L'on ne peut douter que les corps colorez n'ayent des parties tranſparentes, puiſque le microſcope nous en fait appercevoir dans toute ſorte de ſable, dans le grez, le marbre, le ſucre, la ſoye, la laine, les cheveux, les herbes, & dans une infinité d'autres corps.

LXXI. *Que la ſurface des corps colorez eſt rendue raboteuſe par la teinture.*

Et pour la dilicateſſe & l'interruption de leurs parties, outre qu'elle ſe conclut de ce que les corps colorez ſont veus & apperceus colorez de pluſieurs differents endroits, elle ſe confirme encore par la maniere avec laquelle on ſçait que les Teinturiers font naître des couleurs: Car comme le breſil, le bois d'Inde, l'indigo, les gaudes, &c. ſeroient incapables de teindre en rouge, en violet, en bleu, en jaune, &c. ſi l'on n'y ajoûtoit de l'alun, l'on peut penſer que cette drogue corroſive & penetrante s'inſinuë dans les pores des étoffes, leſquels elle agrandit; au moyen dequoi il s'y engage des parties que l'eau a enlevées de toutes les autres drognes qui ſervent à teindre leſquelles s'enfoncent de telle ſorte dans les étoffes, qu'il en demeure quelque choſe au dehors, ce qui rend leur ſuperficie comme velué, & capable de donner

toutes ces differentes modifications à la lumiere.

LXXII. *Que les corps noirs ont plus d'interruptiõ que les autres corps colorez.*

Ce que je viens de dire des teintures, m'oblige de faire ici une remarque particuliere touchant le Noir ; qui eſt, que comme l'âpreté en quoi il conſiſte doit être tres-grande pour émouſſer l'action de tous les rayons de lumiere ; auſſi ne ſuffit-il pas pour teindre en noir d'employer de l'alun avec de la noix de galle ; mais au lieu d'alun il faut du vitriol, qui eſt beaucoup plus corroſif que l'alun ; Et même pour rendre le vitriol encore plus actif, on jette les eſtoffes qu'on veut teindre dans la chaudiere, & on les laiſſe long-tems dans la liqueur toute boüillante, au lieu que pour teindre en autre couleur on ſe contente quelquefois de tremper les eſtoffes dans la liqueur, qui n'eſt gueres que tiede.

LXXIII. *Pourquoi les étoffes noires s'uſent plûtôt que les autres.*

Comme le noir demande moins de continuité, vous jugez aiſément que les draps & autres eſtoffes de cette couleur ſe doivent déchirer, ou s'uſer beaucoup plûtôt que celles qui ſont de quelque autre couleur.

LXXIV. *Pourquoi les étoffes de couleurs claires ſe peuvent teindre en de plus brunes, & non au cõtraire.*

Outre cela, conſiderant que les couleurs plus brunes demandent une plus grande âpreté que celles qui le ſont moins, il eſt évident qu'on peut bien donner une couleur obſcure à une piéce de drap qui en a une claire, à cauſe qu'il ne s'agit que d'augmenter ſon âpreté ; Mais parce qu'on ne ſçauroit que tres-difficilement la diminuer, il s'enſuit qu'on ne ſçauroit teindre aucune eſtoffe de couleur brune dans une autre qui le ſoit moins.

LXXV. *Qu'il n'est pas necessaire que les choses qui sont d'une même couleur ayent aussi une même saveur.*

Au reste, quand je parle ici des parties des corps colorez, j'entens seulement les plus petites, dont plusieurs centaines toutes semblables se peuvent joindre diversement pour composer d'autres parties plus grossieres qui pourront avoir des figures fort differentes, de même qu'avec des briques toutes semblables, l'on peut construire plusieurs diverses sortes de bâtimens; Ainsi, sçachant que les corps colorez agissent sur les yeux par leurs plus petites parties, & sur la langue par d'autres plus grossieres, qui sont composées de celles-là, on ne conclura point que toutes les choses qui sont d'une même couleur doivent aussi avoir une même saveur.

LXXVI. *Qu'en alterant les moindres parties d'un corps on altere aussi sa couleur.*

De ce que dans un même corps il se rencontre de deux sortes de parties, cela nous doit apprendre, que si nous en alterons un jusqu'aux plus petites, il doit changer de couleur; ce qu'on experimente en pilant des herbes dans un mortier, & en broyant sur la pierre; des couleurs dont les Peintres se servent comme du vermillon & de l'orpriment; Mais si un corps est tel qu'on ne le puisse alterer jusqu'aux plus petites parties, alors il ne doit point changer de couleur, ce qui se voit dans plusieurs autres peintures qui sont moins alterables que celles que je viens de nommer; & sur tout que les herbes dont les parties ayant déja du mouvement qui leur est propre, à cause qu'elles sont en quelque façon liquides, contribuent par leurs choc à se diviser beaucoup plus subtilement qu'elles ne le pourroient être sans cela.

LXXVII. *Comment doit paroître un corps blanc qui reçoit des rayons qui sont déja modifiez.*

Si nous faisons reflexion sur ce que nous avons dit des corps colorez, & particulierement du corps blanc, nous conclurons que si un corps blanc ne reçoit aucuns rayons de lumiere que ceux qui lui sont envoyez par un autre corps qui les a déja modifiez, il n'y changera rien, & les renvoyera vers nos yeux avec leur même modification; & ainsi au lieu de voir ce corps-là blanc, il devra paroître de la couleur de celui dont il a receu la lumiere.

LXXVIII. *Experience curieuse.*

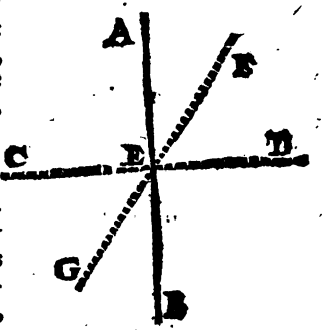
C'est une chose dont on peut être convaincu par une experience tres-curieuse, & qui n'est pas difficile à faire; en voici le moyen. On ferme toutes les fenêtres d'une chambre & on ne laisse ouvert qu'un seul petit trou, par où les rayons de lumiere qui rejaillissent des objets de dehors peuvent passer, on reçoit dans la chambre ces rayons sur un linge, ou quelqu'autre corps blanc, & en même tems on a le plaisir d'y voir les differentes couleurs des objets qui s'y sont peints.

LXXIX. *Comment les actions de divers objets qui sont reçûes dans un même lieu ne détruisent pas les effets les unes des autres.*

Cette experience fera peut-être naître une difficulté dans l'esprit de quelques uns, qui s'imagineront que les divers rayons, & diversement modifiez, qui passent par un même trou, se devroient empêcher les uns les autres, & troubler mutuellement leurs actions: Toutefois ils n'auront pas de peine à s'en délivrer, s'ils considerent premierement la grande quantité de pores qui se peuvent rencontrer dans la moindre quantité d'air, ou de quelqu'autre corps transparent que ce soit, qui peuvent, pour ainsi dire,

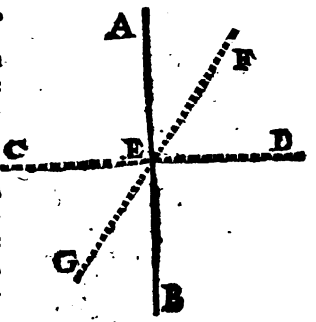
donner

donner passage à une infinité de rayons, sans se nuire les uns les autres. Mais ce qu'il y a principalement ici à considerer, & qui leve la difficulté, c'est que la lumiere, ou la couleur ne consiste pas tant dans un mouvement actuel, que dans une inclination à se mouvoir, ou dans un pressement: Or il est aisé de comprendre qu'un même point de matiere peut transmettre une infinité de ces sortes d'actions toutes diverses, sans qu'elles se confondent. Par exemple, si quelque Agent s'appliquant au bout A, de la ligne droite A B, pousse comme cent livres vers B, où je suppose qu'il y ait un corps qui soûtienne cet effort, la ligne AB,



ne doit point avancer vers B, & encore moins se plier vers C ou vers D, à cause qu'elle est droite; mais la moindre force sera capable de la determiner à se courber vers tel côté que l'on voudra: Ainsi, s'il y a une puissance en C, qui pousse par E vers D, comme une livre, cela la fera plier du côté de D; Mais si l'on suppose en D, une autre puissance qui resiste comme une livre, elle l'empêchera de plier, ainsi la puissance

qui eſt en A, tranſmettra ſon action toute ſeule & toute entiere vers B, ſans que celle qui eſt en C, la trouble ; & celle qui eſt en C, tranſmettra ſon action vers D,



ſans que l'action qui ſe continuë par A B, y apporte le moindre obſtacle ; De même, on pourra concevoir qu'une puiſſance en F, agira comme cinq livres ſur un corps qui ſera en G ; Et partant un même point, comme E, peut ſervir à tranſmettre tant d'actions differentes que l'on voudra, ſans les confondre.

Que c'eſt ſans rai ſon qu'on diviſe les couleurs en vrayes & fauſſes, ou en réelles & apparentes.

LXXX. Aprés ce que j'ay écrit juſques ici, je n'ay plus qu'une choſe à remarquer ſur la diviſion qu'on a coûtume de faire des couleurs, dont on veut que les unes ſoient vrayes ou réelles, comme celle d'une tapiſſerie, & que les autres ſoient fauſſes ou apparentes, comme celle qu'on voit par le moyen d'un priſme de verre. Mais je n'eſtime pas qu'il y ait aucun fondement en cette diviſion, puis qu'il n'y a ni plus ni moins de realité aux unes qu'aux autres : Car ſi le ſentiment de couleur qu'on experimente en regardant une tapiſſerie eſt réel, celui que l'on a en re-

gardant au travers d'un prisme ne l'est pas moins ; le prisme n'est pas moins réel que la tapisserie. Et enfin, c'est la même lumiere qui intervient, pour nous faire sentir les couleurs du prisme, que pour nous faire sentir les autres.

LXXXI. *Que la vision de toutes les couleurs est accompagnée d'un jugement faux.*

Que si quelqu'un, pour faire valoir la division que je rejette, vouloit repliquer qu'il y a au moins de la fausseté dans la vision qui se fait en regardant au travers d'un prisme, en tant qu'on rapporte les couleurs qu'on apperçoit, à des objets où elles ne sont point, j'ai à lui répondre que la fausseté n'est point dans la vision, mais seulement dans le jugement qui la suit ; Et si cela étoit suffisant pour dire que ces couleurs sont fausses, il faudroit dire que toutes les couleurs le sont, d'autant qu'on ne rapporte pas moins faussement, aux objets qu'on nomme colorez, les sentimens que l'on a en leur presence.

LXXXII. *Que c'est aussi sans raison qu'on a dit les couleurs en fixes & passageres.*

Ceux-là n'ont pas mieux rencontré, qui reconnoissant que toutes les couleurs sont également réelles, les ont divisées en fixes & en passageres, donnant le nom de fixes à celles que les autres appelloient vrayes, & nommant passageres celles qu'on avoit coûtume d'appeller fausses ; dautant que si l'œil demeure toûjours appliqué de la même façon au prisme, & si la lumiere intervient toûjours de même, on ne manque jamais de voir les mêmes couleurs ; en sorte que la sensation dure autant en regardant au travers d'un prisme, que celle qu'on peut avoir à la presence d'une tapisserie.

LXXXIII. *Que les unes & les autres se ressemblent toutes.*

Toute la difference que l'on peut remarquer entre les objets qui font naître en nous quelque sentiment de couleur, est que quelques-uns, comme le prisme, semblent exiger que l'œil soit arresté dans un certain lieu, hors lequel on cesse de voir comme on voyoit auparavant; au lieu que les autres, comme une tapisserie, sont veus sous une même couleur d'une infinité d'endroits. Toutefois à considerer la chose de plus prés, il est certain que le prisme & la tapisserie se ressemblent encore en ceci; dautant que les mêmes parties de la tapisserie qui reflechissent la lumiere vers l'œil qui est en un certain endroit n'en reflechissent point du tout vers lui, quand on a le moins du monde changé de place; & l'on ne continuë de voir la même couleur quand on en change, qu'à cause qu'au defaut des premieres parties, il y en a d'autres toutes semblables qui leur sont voisines, qui reflechissent la lumiere de même façon. De sorte que si l'œil étant arresté en un certain lieu, d'où ils voit certains endroits de la tapisserie d'une certaine couleur, on supposoit que Dieu aneantît tous les autres endroit de la tapisserie qui ne reflechissent point de lumiere vers le lieu où il est; il continueroit bien de voir les mêmes couleurs, mais il ne pourroit changer de place sans cesser de voir comme il voyoit auparavant.

LXXXIV. *De la nature des couleurs changeantes.*

Cette verité étant bien entenduë, il n'y a plus de difficulté dans ces couleurs qu'on nomme changeantes, comme sont celles qu'on voit au col d'un canard, ou d'un pi-

geon, & à la queuë d'un paon : Car on peut bien penser qu'il y a dans ces sujets un tel arrangement de parties, que celles qui sont propres pour modifier la lumiere d'une certaine façon, sont disposées pour la renvoyer vers un même endroit, & que celles qui la peuvent modifier autrement la reflechissent d'un autre côté ; Ainsi, si l'œil est au lieu où parviennent les rayons qui peuvent faire naître le sentiment de rouge, l'objet paroîtra rouge, & s'il étoit placé où sont reflechis ceux qui peuvent faire naître le sentiment de jaune l'objet paroîtra jaune.

LXXXV. *Comparaison des couleurs changeantes à des choses artificielles.*

Ce qui se confirme en ce que les ouvriers ont trouvé le moyen de faire, des étoffes de couleur changeante, en faisant la trame d'une couleur claire, & l'enflûre d'une couleur qui l'est moins. Mais ce qui ressemble mieux aux objets ausquels on attribuë ces sortes de couleur changeantes, sont certaines images cannelées qui representent des choses toutes deverses, étant regardées de differens endroits. Ainsi, une de ces images étant regardée de front, fait voir un Cesar, étant regardée d'un certain côté fait paroître un chat, & étant regardée d'un autre represente un squelette ; Car comme ce sont diverses parties de l'image qui causent ces diverses apparences, aussi sont ce diverses parties d'un pigeon qui nous font voir diverses couleurs.

LXXXVI. *Que les autres proprietez de la lumiere.*

Si aprés tout ce que nous avons dit touchant la nature & les proprietez de la lumiere, & des couleurs, il reste encore quelque difficulté, on en trouvera la solution dans la suite, quand on aura vû plus particuliere-

& des couleurs ne se peuvent connoître qu'en traitant de la vision.

ment comment se fait la vision : C'est ce qui nous oblige maintenant d'en parler ; Et nous le faisons d'autant plus volontiers que les parties suivantes de ce Traité de Physique, étant en quelque façon fondées sur les observations que l'on découvre par son moyen, nous avons besoin de bien connoître toutes les circonstances de cette façon de sentir, qui est la plus merveilleuse que nous ayons. Nous commencerons par la description de l'œil ; & pour éviter la longueur, nous ne nous arresterons qu'à ce qui fait particulierement à nôtre sujet.

CHAPITRE XXVIII.

Description de l'Oeil.

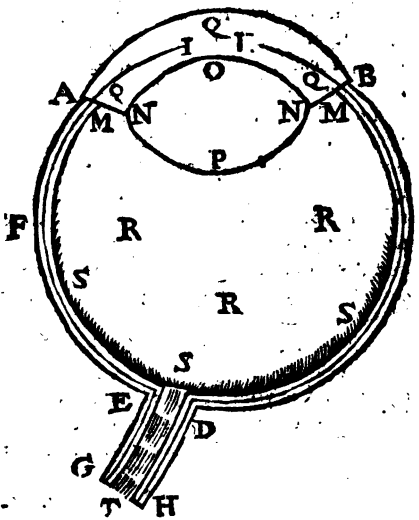
I. *De la figure de l'œil.*

TANDIS que l'œil est enchassé dans la teste de l'animal, ce qui l'entoure nous empesche d'en connoître la figure ; mais quand il en est dehors, l'on voit qu'il est de figure ronde, & tel à peu prés qu'il est representé dans le profil A B C D E F, dont la partie F A B C, est l'anterieure, ou celle qui avance le plus en dehors, & le reste C D E F, est ce qui est enfoncé dans l'os de la teste.

II. *Quelle est la tunique cornée.*

A B, est une partie de l'enveloppe particuliere de l'œil, qui a été nommée *la tunique cornée*. & cette partie est transparente.

B C D E F A, est le reste de cette enve-



III. *La conionctine ou le blãt de l'œil*

loppe, dont les endroits qui sont proches de A & de B, s'appellent *le blanc de l'œil.*

IV. *La tunique uveé & la prunelle.*

AILB, est la tunique *uvée*, dans laquelle est un trou marqué IL, qui s'appelle *la prunelle.*

V. *Les ligamens ciliaires.*

MN, MN, sont certains filets noirs qu'on appelle *les ligamens ciliaires*, qui tiennent suspendu un certain corps mol & transparent, qu'on nomme l'humeur crystaline.

VI. *L'humeur aqueuse.*

L'espace QQQ, est remply d'une liqueur transparente, qui est coulante comme de l'eau, & qui pour cette raison a été appellée *l'humeur aqueuse.*

VII. *L'humeur cryſtaline.* NONP, eſt un corps tranſparent, de la figure d'une lentille, un peu plus convexe du côté de NPN, que du côté de N ON, lequel, à cauſe qu'il eſt un peu dur, s'appelle *l'humeur cryſtaline*.

VIII. *L'humeur vitrée.* Le reſte de la capacité de l'œil RRR, eſt remply d'une glaire, qui ſemble plus tranſparente que les humeurs cryſtalines & aqueuſes, & qui eſt d'une conſiſtance moyenne entre l'une & l'autre; d'autant qu'elle ſe peut preſſer plus facilement que l'humeur cryſtaline, & cependant elle n'eſt point coulante comme l'humeur aqueuſe; cette glaire eſt ce qu'on nomme *l'humeur vitrée*

IX. *Le nerf optique & la retine.* DEGH, eſt une partie du nerf optique, dont les filets T S, prennent leur origine du cerveau, & ſe vont terminer dans l'œil, dont ils tapiſſent le fond formant un certain lacis fort delicat que les Medecins appellent *la retine*.

X. *Que le dedans de l'œil eſt noir.* Je m'abſtiens à deſſein de parler du nombre & des noms des tuniques qui ſervent d'envelopes à l'œil, parce qu'elles n'ont point d'uſage particulier pour la viſion; mais il ne faut pas omettre de remarquer que les ſurfaces de ces tuniques ſont toutes noires, aux endroits qui ſont vis-à-vis du fond de l'œil

XI. *Des muſcles de l'œil.* Le corps de l'œil eſt entouré de *ſix muſcles*, quatre deſquels s'appellent *droits*, & les deux autres ſe nomment *obliques*: Chaque nerf, qu'on dit être l'origine de quelqu'un des muſcles droits, part immediatement du cerveau; d'où ſortant par un petit trou de l'os de la tête, il ſe va diſſiper dans l'un de ces muſcles; qui ont chacun leur inſertion à

un endroit de l'enveloppe de l'œil, comme peut être celui qui est ici marqué F; en sorte que de ces quatre muscles droits l'un est au dessus, l'autre au dessous, & les deux autres aux deux côtez de cette enveloppe; Et bien que les muscles obliques prennent aussi leur origine du cerveau, leurs nerfs font certains détours, qui font qu'ils semblent sortir du coin de l'œil qui est voisin de l'oreille, & là l'un prend le dessus, & l'autre le dessous de l'œil, & ainsi ils croisent les quatres muscles droits, & se vont inserer vers l'os du nez.

XII. *De l'usage des muscles de l'œil.*

Il n'y a point de muscle dans tout le corps, qui ne se rempliſſe quelquefois d'une certaine liqueur semblable à un air fort subtil, qui lui vient du cerveau par le nerf qui lui sert d'origine; Cette liqueur est ce que les Medecins appellent *les Esprits Animaux*, lesquels ne sçauroient gonfler un muscle sans le racourcir, ou sans diminuer la dimension qui est entre son origine & son insertion; Ainsi, le muscle droit qui est au dessus se rempliſſant d'esprit, c'est une neceſſité que l'œil s'éleve en haut; & les trois autres muscles s'en rempliſſant tour à tour, servent tantôt à faire baiſſer l'œil, & tantôt à le faire tourner à droite ou à gauche. Mais ce qui est ici fort considerable, c'est que ſi ces muscles se racourciſſent tous quatre en même tems, ils doivent quelque peu changer la figure de l'œil, qui en devient plus plat qu'il n'étoit auparavant. Et quant aux muscles obliques, je ne ſuis point de l'avis des Medecins, qui diſent qu'ils servent à faire tourner l'œil en

ront, comme une poulie ; j'eſtime plûtôt que ſe rempliſſant tous deux en même tems d'eſprits, & ainſi ſe racourciſſant, ils preſſent le corps de l'œil, dont ils changent la figure ; en telle ſorte qu'il devient plus long & plus vouté par ſa partie anterieure, & un peu plus enfoncé par ſa poſterieure ; ce qui fait qu'il y a un peu plus de diſtance entre l'humeur cryſtaline & la retine.

XIII. *Que la prunelle eſt ſujette à dilatation.* Ajoûtez à ces changemens de l'œil, que la prunelle eſt ſujette à ſe dilater, & à ſe reſſerrer ; Et l'on obſerve qu'elle ſe dilate, dans les lieux où il y a peu de lumiere, ou quand nous nous efforçons à regarder de loin ; Et au contraire qu'elle ſe reſſerre, dans les lieux fort éclairez, ou quand nous nous efforçons à regarder de prés.

XIV. *Des deux nerfs optiques.* Remarquez enfin, que ſi l'on remonte juſqu'à l'origine des deux nerfs optiques, l'on s'apperçoit qu'aprés avoir paſſé le crane ils s'approchent peu à peu ; & l'on voit preſque toûjours qu'ils s'uniſſent par leurs enveloppes, aprés quoi il ſe ſeparent derechef, & ſe vont enfoncer dans la ſubſtance du cerveau, dans laquelle il eſt impoſſible de les diſcerner ; Ainſi, ſi l'on ajoûte quelque choſe de plus que ce que je viens de dire, cela n'a de vrai-ſemblance, quentant qu'il ſert à rendre raiſon de certains phénomenes, qu'il ſeroit impoſſible d'expliquer ſans cela.

CHAPITRE XXIX.

Explication vulgaire de la vision.

I. *Ce que l'on entend par la vision & qu'Aristote n'en a rien dit.*

ARISTOTE n'a rien écrit de particulier touchant la maniere que se fait la Vision ; Et quoy que le titre du septiéme chapitre du deuxiéme livre de l'ame, qu'il intitule, *de la veuë*, semble promettre qu'il en doive parler à fond, il n'en dit rien autre chose, sinon que l'objet doit agir sur le milieu pour faire que son action se transmette jusqu'à l'organe ; Il est vray qu'il dit encore au douziéme chapitre du même livre, qu'en toute sensation nous recevons les images des choses sans en recevoir la matiere ; de même que la cire reçoit la figure du cachet sans rien retenir du cachet. Mais ce texte ne contient rien qui ne soit aussi vague que ce qu'il avoit dit auparavant ; & la comparaison qu'il apporte, ne fait point comprendre comment un grand nombre de parties, dont un objet est composé, se peuvent faire sentir toutes à la fois distinctement ; ny comment nous pouvons connoître la situation, la distance, la grandeur, la figure, le nombre, & le mouvement ou le repos des choses qui se presentent devant nos yeux.

II. *Doctrine des Aristoteliciens touchant la vision*

Les Disciples d'Aristote ont bien reconnu qu'il s'en faloit beaucoup qu'il n'eût enseigné tout ce qu'on souhaitoit de sçavoir

en cette matiere, & c'eſt ce qui les a incitez à rechercher le moyen de pouvoir étendre ſa doctrine. Ainſi prenant au pied de la lettre le mot d'image, doit il eſt parlé dans ce texte que je viens de rapporter, ils ont aſſuré que l'objet viſible en produit une dans l'air voiſin; que celui-ci en produit une ſeconde un peu plus petite dans l'air qui eſt au de-là, cette ſeconde une troiſiéme encore plus petite, & que cela ſe continuë juſques à ce qu'il s'en produiſe une dans l'humeur cryſtaline de l'œil, qu'ils pretendent être le principal organe de la viſion, ou la partie du corps qui ſert immediatement à l'ame pour la faire ſentir. Ce ſont ces ſortes *d'images* ou *eſpeces*, qu'ils nomment, *intentionnelles*, dont il tâchent d'expliquer la production, en diſant que les objet les font naître de la même maniere que nôtre image ſe produit dans un miroir.

III. *Si les Ariſtote diciens n'expliquent pas la nature de leurs eſpeces intentionnelles.*

Il paroît aſſez par ce que j'ai écrit juſques ici, que je ſuis d'accord avec Ariſtote; mais je ne ſçaurois convenir avec ſes Diſciples ſur le ſujet de leurs eſpeces intentionnelles, dont la nature me paroît inconcevable, & qui de tout tems leur ordonné d'étranges gênes; Et c'eſt un pur ſophiſme de vouloir pretendre les établir par l'exemple d'un miroir, puiſque la viſion reflechie eſt plus difficile à connoître que la directe.

IV. *Les abſurditez de ces eſpeces.*

Il n'eſt pas beſoin de rapporter ici toutes les abſurditez où ils s'engagent, pour montrer la nullité de ces eſpeces intentionnelles; il ſuffit ſeulement de remarquer que ſi cette diminution ſe faiſoit de la ſorte qu'ils diſent,

ils s'enſuivroit que lors qu'un objet ſe fait voir à dix pas de diſtance, ſon eſpece ne ſeroit encore diminuée que de moitié quand elle ſeroit à cinq pas ; c'eſt-à-dire, que ſi l'objet eſt de ſix pieds, l'eſpece en auroit alors encore trois ; Ainſi, mettant l'œil à cinq pas de diſtance, il ne pourroit recevoir qu'une tres-petite partie d'une ſi grande eſpece ; & par conſequent on ne pourroit voir qu'une tres-petite partie de l'objet ; ce qui eſt contre l'experience, puiſque nous le voyons tout entier à cette diſtance, & à d'autres encore beaucoup moindres. Que s'ils répondent que ces eſpeces diminuent autrement pour un œil qui eſt proche, que pour un autre qui eſt plus éloigné, ils s'engagent à reconnoître qu'un objet inanimé, & qui agit neceſſairement, à cependant la diſcretion de proportionner ſon action, pour operer la même choſe à pluſieurs diſtances ; ce qui étant abſurde, il s'enſuit auſſi que l'établiſſement de ces eſpeces eſt abſurde.

V. *Que la viſion ne ſe fait point dãs l'humeur cryſtaline.*

Ce n'eſt pas ſeulement parler ſans raiſon, mais c'eſt même choquer la raiſon, que de dire que la viſion s'acheve dans l'humeur cryſtaline, & que l'humeur vitrée eſt derriere pour le même uſage que le vif argent eſt derriere un miroir, à ſçavoir, pour terminer l'action de l'objet viſible : Car il eſt indubitable que cet objet doit continuer ſon action au travers de l'humeur vitrée, qui étant la choſe du monde la plus tranſparente que nous connoiſſions ; ne ſçauroit raiſonnablement être comparée à du vif argent, qui eſt tres-opaque. Ajoûtez que comme

cette humeur cryſtaline ſe trouve dans les deux yeux, & qu'il s'y forme en même temps deux eſpeces, ſi c'étoit elle qui fût le principal organe de la viſion; il s'enſuivroit que nous ne porrrions jamais manquer de voir un objet double lors que nous le regarderions avec les deux yeux.

VI. *Qu'elle ne ſe fait pas dans la retine.* Cette derniere raiſon convainc de fauſſeté l'opinion de quelques Philoſophes, qui établiſſent le principal organe de la viſion dans la Retine.

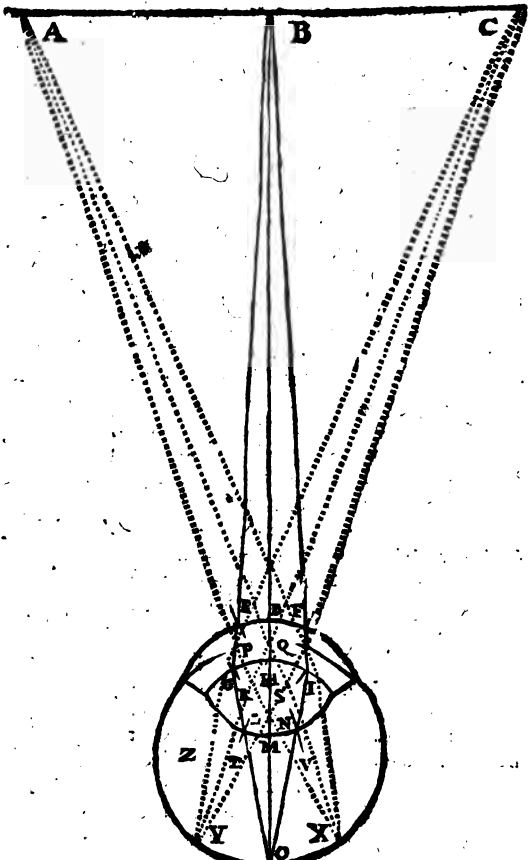
VII. *Qu'elle ne ſe fait pas dans le concours des nerfs optiques.* Pour l'opinion de ceux qui aſſurent que nous ſentons, de ce que l'action de l'objet ſe porte juſqu'au concours des nerfs optiques, elle ſe détruit par l'experience des Anatomiſtes, qui ont trouvé ces nerfs des-unis dans les cadavres de quelques particuliers, qui pendant leur vie avoient vû à la façon des autres hommes.

CHAPITRE XXX.

Du passage de la lumiere au travers des humeurs de l'œil.

SI la plus-part se sont trompez en tâchant d'expliquer la vision, je pense que leur mépriſe vient principalement de ce qu'ils ont voulu connoître trop de choſes à la fois, & qu'ils n'ont gardé aucun ordre. Nous profiterons de leur faute, ſi conſiderant que la vision eſt une ſuite de l'action de l'objet ſur les organes tant interieurs qu'exterieurs, nous ne nous arreſterons d'abord qu'à examiner comment les rayons de lumiere, par leſquels les objets ſe font ſentir, ſont receus dans les humeurs de l'œil. I. *La cauſe de la mépriſe des anciens Philoſophes au ſujet de la vision.*

Propoſons-nous, par exemple, l'œil Z, & l'objet A B C; il n'y a pas de doute que chaque point, c'eſt à dire, chacune des moindres parties viſibles de cet objet, envoye des rayons dans tous les endroits du milieu d'où l'on le peut appercevoir; Mais parce qu'il n'y a que ceux qui paſſent au travers de la prunelle qui ſervent à la viſion, nous ne conſidererons que ceux qui tombent ſur l'endroit de la cornée qui correſpond vis-à-vis de la prunelle; Ainſi, ayant à examiner l'action du point B, nous nous contenterons de conſiderer quelques-uns des rayons qui partent de ce point, II. *Qu'il ſuffit de conſiderer certains rayons entre pluſieurs qui partent de chaque point de l'objet.*


A
B
C
P
Q
H
S
I
N
M
Z
Y
X
O

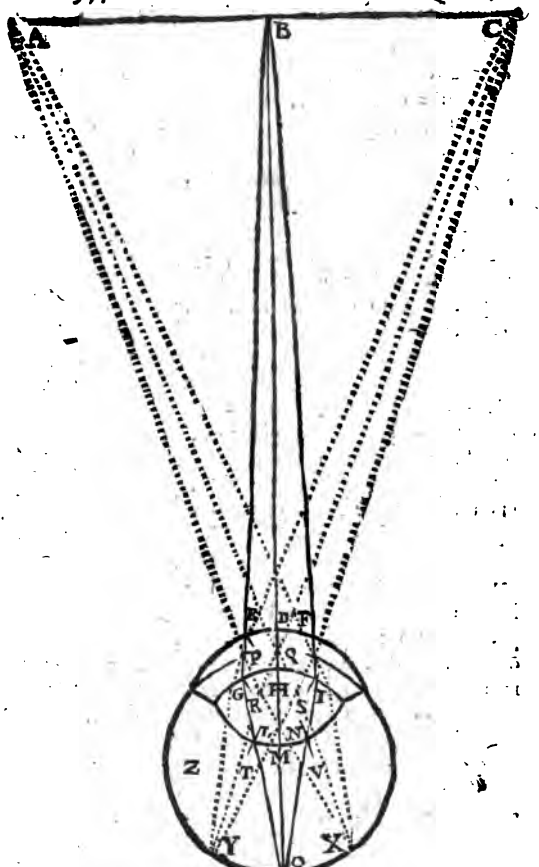
sçavoir les rayons B D, B E, B F. III.

Et dautant que le rayon B D est perpendiculaire à la superficie E D F, il ne doit souffrir aucune refraction en passant de l'air dans l'humeur aqueuse; il doit donc continuer tout droit ju'qu'en H; où tombant encore perpendiculairement sur la surface de l'humeur cryſtaline, il doit sans refraction tendre directement vers M; & parce qu'il tombe encore en ce lieu-là perpendiculairement sur la superficie de l'humeur vitrée, il doit tendre directement au point O du fond de l'œil.

Quelques rayons se portent jusqu'au fond de l'œil sans refraction.

Mais le rayon B E ne tombant pas à plomb sur la surface E D F, où il se presente pour passer de l'air dans de l'eau, il doit se rompre en approchant de la perpendiculaire E P; en suite dequoy il aboutira à quelque point de la surface de l'humeur cryſtaline, par exemple, au point G, qui est un peu plus prés de H, qu'il n'auroit été s'il ne s'étoit point rompu; Maintenant le rayon E G, n'étant point aussi perpendiculaire à la surface G H I, par laquelle il se presente pour passer de l'humeur aqueuse dans un milieu qui est plus dur, il se doit rompre encore en approchant de la perpendiculaire G R; & par conſequent parvenir à quelque point de la surface de l'humeur vitrée, par exemple au point L, qui est aussi un peu plus proche de M, qu'il n'auroit été sans cette seconde refraction; Enfin, dautant que le rayon G L, est aussi incliné sur la superficie L M N par laquelle il doit passer d'un corps assez dur dans un

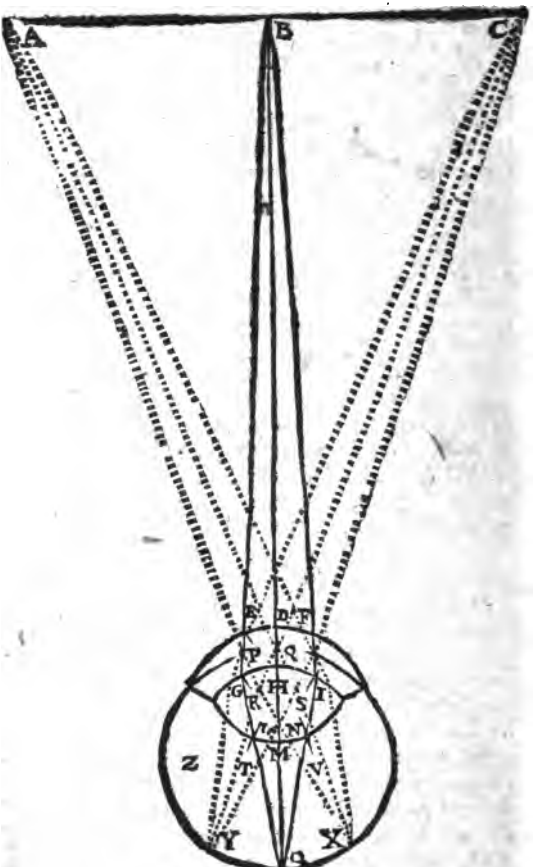
De la refraction de quelques autres, & comment ceux qui partent d'un point d'un objet s'assemblent dans un point de la retine.


A
B
C
E
D
F
P
Q
G
H
I
R
S
L
N
M
Z
T
V
Y
X
O

autre qui l'eſt moins, il doit ſe rompre en s'éloignant de la perpendiculaire I T, de quelle, comme vous voyés, eſt tellement ſituée, que le rayon qui s'en éloigne, tend à s'approcher du rayon B D O. Et l'on peut concevoir qu'il ſe peut rompre de telle ſorte, qu'il parviendra au même point, où le rayon B D O étoit parvenu, ſçavoir au point O. En conſiderant de même ce qui doit arriver au rayon B F, on connoîtra que ſes refractions le conduiront de F en I, de I en N, & qu'il ſe joindra enfin aux deux autres au point O. Et d'autant que les refractions que ſouffrent les rayons qui tombent entre B E & B F, ne ſont pas ſi grandes que celle de ces rayons mêmes, il eſt aiſé à juger que tout ce qu'elles peuvent faire, eſt de les détourner tous vers ce même point O. Ainſi, l'on verra que le point B, agit ſur le fond de l'œil, comme ſi la prunelle n'avoit aucune largeur, & comme s'il n'envoyoit qu'un ſeul rayon, lequel en recompenſe eût toute la force qu'on peut attribuer à tous ceux qui ſont compris entre B E & B F.

V. *Que les rayons qui partent de divers points d'un objet, tombent ſur autant de divers points de la retine.*

Maintenant, ſi l'on conſidere ce qui doit arriver aux rayons qui partent d'un autre point, comme A, l'on connoîtra que tous ceux qui entrent dans l'œil, y doivent ſouffrir de telles refractions, qu'ils aillent enſemble aboutir à peu prés dans un même point, comme X; Et de même, que ceux qui partent d'un autre point pris entre A & B, doivent parvenir à peu prés à un autre point du fond de l'œil, qui ſe rencontre entre X & O, Ainſi l'on peut dire generalement, que


A
B
C
D
E
F
P
Q
G
H
I
R
S
K
N
M
T
V
N
Y
X
Q

chaque point de l'objet n'agit à peu prés que sur un même point, du fond de l'œil, & reciproquement, que chaque point du fond de l'œil ne reçoit à peu prés l'impreſſion que d'un ſeul point de l'objet.

VI.

Je dis à peu prés, & non pas en toute rigueur : Car ſi les ſurfaces EDF, GHI, LMN, ſont tellement courbées qu'elles conduiſent juſtement tous les rayons qui viennent d'un ſeul point, comme B, en un ſeul point, comme O, il eſt impoſſible qu'elles aſſemblent de même les rayons qui viennent d'un autre point, comme A ; dautant que tout autre point que B, n'eſt point diſpoſé comme lui à l'égard de l'œil.

Que les rayons qui partent de certains points ne ſe réünissent pas ſi exactement que ceux qui partent de quelques autres.

VII.

Et remarquez que ſi l'objet s'éloignoit de l'œil, le point B demeurant toûjours dans la ligne B D, & l'œil ne changeant point de diſpoſition, comme les rayons que ce point B envoyeroit alors vers la prunelle, ſeroient un peu moins divergens, ou écartez, il arriveroit qu'en penetrant les trois ſuperficies E D F, G H I, & L M N, ils ſe romproient de telle ſorte, que leur réünion ſe feroit plus prés de l'humeur cryſtaline que n'eſt le point O. Tout au contraire, ſi l'objet s'approchoit de l'œil, comme les rayons qui partiroient du point B pour paſſer dans la prunelle, ſeroient alors beaucoup plus divergens, leurs refractions ne les pourroient faire réünir qu'au de-là du même point O ; Et il ſe pourroit faire que l'objet fût ſi proche le l'œil, & les rayons qui partiroient d'un ſeul de ſes points ſi divergens, qu'ils ne pourroient jamais ſe réünir. On pourroit

Que l'œil ne change point de diſpoſition, les refractions ne ſçauroient réünir ſur la retine les rayons qui partent des objets qui ſont à toutes ſortes de diſtances.

donc dire en tous ces cas, qu'il n'y auroit aucun point de l'objet dont l'impreſſion ne s'étendît dans un petit eſpace du fond de l'œil ; & conſequemment il ſeroit vrai de dire que deux points voiſins agiroient avec confuſion.

VIII. *Du changement qui arrive à l'œil pour faire cette réünion.*

Tout cela ſe feroit de la ſorte, ſi l'œil étoit inflexible ; mais pour remedier à tous ces inconveniens, la nature a fait qu'il peut être applati ou allongé juſques à un certain point, pour s'ajuſter aux diverſes diſtances où peuvent être les objets que l'on veut regarder. Quand donc nous voulons regarder un objet, qui eſt plus éloigné qu'il ne faut pour être apperçeu diſtinctement, ſelon l'état ordinaire de l'œil, il eſt applati par l'action des quatre muſcles droits, qui le tirent tous enſemble vers le fond de l'orbite, & la retine ſe trouve alors aſſez prés de l'humeur criſtaline, pour ſe trouver juſtement à la réünion des rayons qui partent d'un ſeul point de cet objet éloigné. Et quand nous voulons regarder un objet qui eſt trop proche, l'œil eſt allongé par l'action des deux muſcles obliques, qui l'entourent & qui le preſſent en ſe gonflant ; & alors, la diſtance qui eſt entre l'humeur cryſtaline & la retine devient aſſez grande, pour faire que les rayons qui partent d'un point de cet objet qui eſt proche, ſe réüniſſent dans un point de la retine. Et ainſi, s'il reſte quelque confuſion, à laquelle la nature n'ait point remedié, ce n'eſt qu'à l'égard de l'action des rayons qui viennent d'un point d'un objet qui eſt par trop proche de l'œil, comme à deux ou

trois pouces de distance; Mais il auroit été superflu, ou du moins peu necessaire d'y remedier: Car comme la veuë nous a été principalement donnée pour connoître les choses éloignées, & qu'il arrive tres-rarement qu'il se presente des occasions où nous ayons besoin de voir à une distance si proche, la nature a negligé d'y apporter le remede.

IX. *Qu'il se fait un autre changement dans les oiseaux.*

Cet approchement & ce reculement de l'humeur cristaline du fond de l'œil, sont si necessaires pour bien voir, que ne se pouvans faire par l'action des muscles dans certains oiseaux, qui ont l'enveloppe de l'œil dure & inflexible comme si elle étoit d'os, la nature y a pourvû par une autre voye: Car elle a mis dans les yeux de ces oiseaux certains petits filets noirs, qui ne se rencontrent point dans ceux des hommes, ou des autres animaux, lesquels attachants l'humeur cristaline au fond de l'œil, la peuvent faire approcher ou reculer de la retine.

X. *Belle remarque touchant l'œil des poissons.*

Remarquez ici que la premiere des trois refractions que les rayons de lumiere souffrent dans l'œil, ne se rencontre point dans la vision des poissons qui sont dans l'eau, à cause que ces rayons ne changent presque point de milieu lors qu'ils entrent dans l'humeur aqueuse de l'œil de ces poissons; C'est pourquoy il semble que le defaut de cette refraction a dû se compenser par quelque autre moyen; Et nous voyons en effet que la nature a donné beaucoup de convexité à l'humeur cristaline des poissons, qui est presque toute ronde comme une petite boule, & non

pas de la figure d'une lentille, ainſi qu'elle eſt dans les autres animaux.

Que les vieillards n'ont qu'une image confuſe des objets proches.

XI. Comme la pluſpart des perſonnes âgées amaigriſſent & deſſechent par l'âge, cela fait que leurs yeux s'applatiſſent, & deviennent quelque peu plus larges qu'ils n'étoient dans un âge moins avancé : Or cette diſpoſition des yeux ne permet pas que les rayons qui partent d'un objet un peu proche, ſoient réünis lors qu'ils rencontrent la retine; c'eſt pourquoy ils ne tracent ſur elle qu'une image confuſe ; Et il eſt impoſſible que ces ſortes d'yeux reçoivent jamais aucune image diſtincte, ſi ce n'eſt quand l'objet eſt ſuffiſamment éloigné.

Que ceux qui ont les yeux fort gros & fort voutez ne reçoivent qu'une image confuſe des objets éloignez.

XII. Quelques perſonnes au contraire ayant naturellment les yeux plus longs & plus voutez que le commun des hommes, la diſtance qui ſe rencontre entre l'humeur cryſtaline & le fond de l'œil, eſt auſſi plus grande que de coûtume; ce qui fait que les rayons qui partent d'un point d'un objet un peu éloigné, ſont réünis avant qu'ils ayent atteint la retine, aprés quoy ſe des-uniſſant ils tombent ſur une petite étenduë du fond de l'œil, D'où, il ſuit que ces ſortes d'yeux ne ſçauroient recevoir qu'une image confuſe des objets éloignez, & n'en peuvent avoir de diſtinctes, que de ceux qui ſont proches.

CHAPITRE XXXI.

Comment on peut dire que les objets impriment leurs images dans les organes.

I. *Que l'objet visible trace son image sur la retine.*

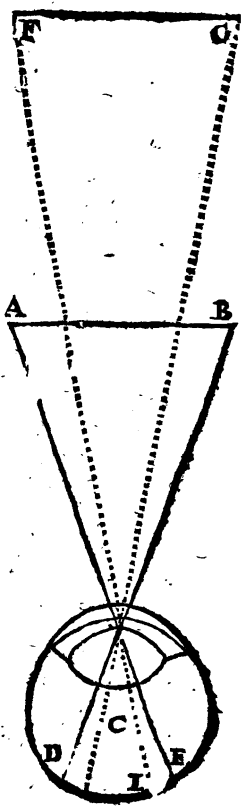
LORS que l'on a une fois bien compris qu'un point d'un objet agit seulement sur un point du fond de l'œil vis-à-vis duquel il correspond, & reciproquement qu'un point du fond de l'œil ne reçoit impression que d'un seul point de l'objet, l'on n'a pas grande difficulté à concevoir que tout cet objet agit sur une certaine étenduë de la retine, qui ne luy ressemble pas moins quant à la figure, que les traits qu'un peintre tres-excellent en auroit décrit sur une toile, lui pourroient ressembler. L'on connoît de plus que cette étenduë ressemble encore à l'objet d'une autre matiere, sçavoir, en ce qu'elle reçoit autant de divers pressemens en toutes ses parties, qu'il y a de differentes couleurs ou de differens degrez de lumiere dans toutes les parties de l'objet; Et dautant que l'on donne le nom d'image ou d'espece, à tout ce qui a quelque sorte de ressemblance avec la chose qu'elle represente, nous pouvons appeller de ce nom l'étenduë de la retine où tombent tous les rayons de l'objet; & ainsi dire qu'il trace son image dans le fond de l'œil.

II. *En quoi*

Il ne faut point chercher dans cette image

cette image differe de l'objet.

d'autre reſſemblance que celle que je viens de repreſenter ; Car ſi l'on vouloit la comparer davantage, avec l'objet, l'on trouveroit qu'elle luy eſt fort diſſemblable, Premierement en ce qu'elle repreſente toûjours un corps par une ſuperficie, quelquefois une ſuperficie par une ligne, & quelquefois auſſi une ligne par un point ; Secondement, elle luy eſt diſſemblable dans la ſituation : Car la partie haute de l'objet eſt peinte dans la partie baſſe de l'œil, la partie droite de l'objet dans la gauche de l'œil, &c. Enfin cette image differe en grandeur, puis qu'un objet d'une étendue fort vaſte ſe repreſente dans une fort petite partie de l'œil.



III. Et cette partie eſt d'autant plus petite que l'objet

Qu'elle eſt d'autant

est plus éloigné, comme il paroît dans l'œil C, que l'espace H I, qui reçoit l'image de l'objet F G, est plus petit que D E, où se peint l'objet A B, que je suppose égal à F G, & ce à peu prés en même proportion que F G est plus loin de l'œil que n'est A B.

tant plus petite que l'objet est éloigné.

Quiconque aura tant soit peu médité sur ce que nous avons ci-devant établi touchant la nature de la lumiere & des couleurs, ne sçauroit pas disconvenir que les objets n'impriment ainsi leurs images au fond de l'œil; Mais l'on peut encore s'en assurer par l'experience: Car si ayant fermé toutes les fenestres d'une chambre, vis-à-vis desquelles il y a des objets fort éclairez, l'on fait un trou dans l'un des volets de ces fenestres, & que l'on applique à ce trou l'œil d'un animal fraîchement mort, dont on ait adroitement enlevé les peaux qui couvroient l'humeur vitrée à l'endroit du fond, & à la place desquelles l'on ait mis une coquille d'œuf pour retenir cette humeur, l'on verra sur cette coquille une peinture assez distincte des objets de dehors.

IV. *Experience qui fait voir ces images.*

Mais dautant que pour faire bien reüssir cette experience, il y a des difficultez assez grandes à surmonter, nous avons pensé qu'on pourroit experimenter la même chose, en faisant faire une machine qui representât l'œil en grand volume; Nous y avons representé toutes les peaux ou tuniques opaques avec des cartons assez épais, excepté la retine, que nous avons faite d'un vélin fort blanc & fort mince, un verre transparent tient lieu de la cornée, & à la place de l'hu-

V. *Oeil artificiel pour le même effet.*

meur cryſtaline nous avons mis un cryſtal de figure lenticulaire, qui eſt moins vouté que n'eſt cette humeur, à cauſe que n'y ayant dans cette machine que de l'air, à la place des humeurs aqueuſes & vitrées ; une petite convexité eſt capable de cauſer des refractions aſſez ſenſibles ; Et parce qu'il auroit été trop difficîle de faire que cet œil artificiel s'applatit, ou s'alongeât, comme fait l'œil naturel par le moyen des muſcles, nous avons tellement diſpoſé le vêlin, qu'on le peut avancer, ou reculer à ſon gré.

VI. *Comment on y voit l'image d'un objet.* Cette machine étant placée ſur la feneſtre d'une chambre, en ſorte que le verre qui repreſente la tunique cornée regarde quelques objets fort éclairez, l'on ne voit pas ſeulement qu'ils impriment leurs images ſur le vêlin, mais l'on y remarque même juſques aux moindres particularitez que le raiſonnement nous ſçauroit faire connoître ; ainſi l'on obſerve.

VII. *1. Obſervation.* 1. Qu'il faut arreſter le vêlin à une certaine diſtance de la lentille de cryſtal, pour avoir l'image de l'objet la plus diſtincte qu'il eſt poſſible.

VIII. *2. Obſervation.* 2. Que cette image eſt moins diſtincte aux extremitez qu'au milieu.

IX. *3. Obſervation.* 3. Que ſi ce vêlin eſt trop prés de la lentille, la peinture en devient plus petite, & toute confuſe.

X. *4 Obſervation.* 4. Que s'il en eſt trop loin, la peinture en devient plus grande, & encore toute confuſe.

XI. *5. Obſervation.* 5. Que l'image diſtincte d'un objet eſt d'autant plus petite que cet objet eſt plus éloigné.

6. Que s'il y a une certaine distance entre la lentille & le vélin, lors qu'il fait voir une image distincte d'un objet mediocrement éloigné, l'on doit un peu rapprocher le vélin, & faire qu'il y ait moins de distance entre le vélin & la lentille, pour avoir une image distincte d'un autre objet qui est notablement plus loin. XII. *6. Observation.*

7. Que lors que le vélin est où il doit être, pour representer distinctement un objet qui est à une grande distance, comme de cent ou de deux cens pas, il ne le faut plus du tout changer pour lui faire representer autant distinctement qu'il est possible des objets qui sont à toute autre plus grande distance. XIII. *7. Observation.*

8. Que plus l'objet se rencontre prés de l'œil artificiel, & plus le vélin se doit éloigner de la lentille. XIV. *8. Observation.*

9. Que lors que l'objet est par trop proche de l'œil artificiel, il est impossible d'en avoir une peinture distincte, quelque éloignement que l'on donne au vélin. XV. *9. Observation.*

Remarquez que dans les occasions où la disposition de l'œil doit changer, pour faire que l'image de l'objet soit distincte, ce changement est moins sensible dans les yeux des animaux, qui ont l'enveloppe flexible, que dans un œil artificiel: Car dans les animaux, l'alongement ou le racourcissement de l'œil, étant toûjours accompagné d'une plus grande ou d'une moindre convexité de la cornée, la disposition que prend cette tunique, contribuë en partie à l'effet qui depend du seul alongement ou racourcissement de l'œil ar- XVI. *Difference de l'œil artificiel & du naturel.*

tificiel. Ainſi, ſi un œil artificiel ayant receu la peinture diſtincte d'un objet éloigné, il s'en preſentoit un autre qui fût ſi proche, que la réünion des rayons qu'il envoye de chacun de ſes points, ſe fit plus loin de la centiéme partie de ſa longueur, il faudroit éloigner le vélin de la lentille de criſtal, de cette quantité, pour avoir la peinture diſtincte de cet objet ; Mais en pareil cas, il ne ſeroit pas neceſſaire que l'œil s'alongeât de la centiéme partie de ſa longueur ; d'autant qu'alors la cornée devenant plus voutée qu'elle n'étoit auparavant, cauſe des refractions plus ſenſibles, & qui diſpoſent les rayons à ſe réünir un peu plus prés qu'ils n'auroient fait ſans cela.

XVII. *Que les filets des nerfs optiques tranſmettent l'action de l'objet juſqu'au cerveau.*

L'image qu'un objet trace dans l'œil d'un animal, étant receuë dans un lieu où ſe rencontrent les extremitez des filets dont chaque nerf optique eſt compoſé, il eſt croyable qu'elle s'y imprime de telle ſorte, que les rayons ne touchent point ces filets par leur longueur, mais ſeulement par leurs extremitez. A quoi, ſi nous ajoûtons que l'impreſſion qui a été faite ſur l'extremité de chacun de ces filets, ſe communique d'un bout à l'autre, nous conclurons que l'image entiere de l'objet ſe tranſmet juſqu'au lieu où ces filets abouriſſent dans la ſubſtance du cerveau.

XVIII. *Que l'Ame ſent dans le cerveau*

Et dautant que nous ne ſentons point quand on nous touche dans un endroit du corps où il ne ſe rencontre aucun nerf, on peut bien penſer que les nerfs ſont neceſſairement requis pour nous faire ſentir ; Mais

parce que nous ne sentons point aussi, quand un objet fait impression sur un nerf, dont on empêche la communication avec le cerveau, ou quand le cerveau même est attaqué de quelque maladie particuliere, nous devons croire que les nerfs ne sont point les organes immediats de l'Ame, mais qu'ils sont seulement instituez de la nature pour transmettre l'impression qu'ils reçoivent, jusqu'à l'endroit du cerveau d'où ils tirent leur origine, & où vray-semblablement cet organe se doit rencontrer.

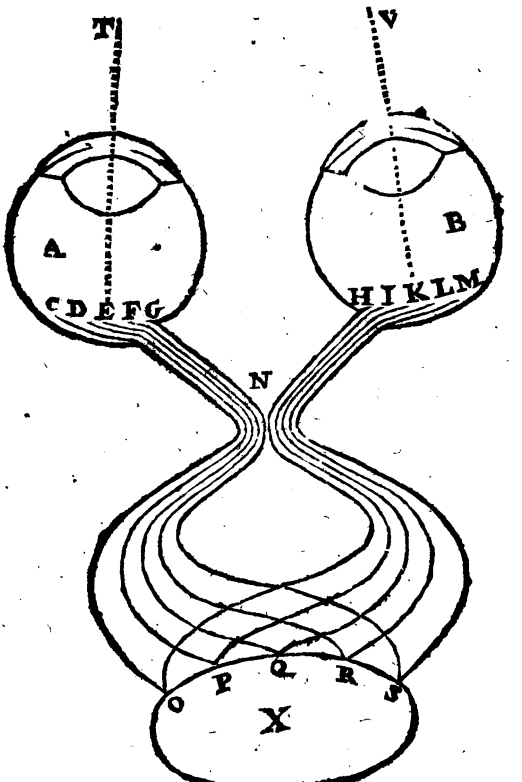
XIX. *Qu'il y a une partie dans le cerveau qui est le principal organe de l'Ame*

Toutefois il faut encore remarquer que presque toutes les parties du cerveau étant doubles, elles ne peuvent pas toutes indifferemment passer pour l'organe immediat de l'ame; Au contraire, il est tres-croyable que comme nous n'avons qu'une seule sensation, en suite des deux impressions qu'un même objet fait sur les deux organes exterieurs des sens qui sont touchez, il y a aussi un endroit particulier dans le cerveau où ces deux impressions se réünissent. Peut être seroit-il tres difficile de le déterminer; Mais soit que ce soit la petite glande que les Medecins appellent *conarium*, ou quelqu'autre partie du cerveau, on ne peut gueres imaginer que la réünion se fasse, qu'en posant quelque chose d'équivalent à ce que je m'en vas vous décrire.

XX. *Conjecture sur la continuation des filets des deux nerfs optiques.*

Outre la ressemblance sensible qui se rencontre dans les deux yeux, j'y en conçois encore une que les sens ne sçauroient appercevoir, laquelle consiste, en ce que le nombre des filets de l'un des nerfs optiques, est

égal au nombre des filets de l'autre. Ainſi ſi pour plus grande facilité nous ſuppoſons que le nerf optique de l'œil A, contienne



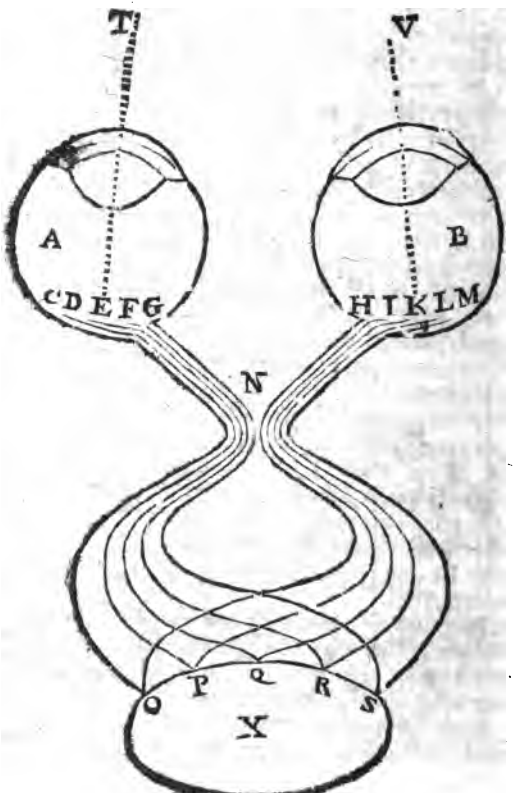
cinq filets, dont les extremitez soient C D E F G, il faut penser qu'il y en a un pareil nombre dans le nerf de l'œil B, dont les extremitez sont H I K L M. J'estime en suite, que les extremitez E & K, qui sont au milieu des autres, se trouvent justement au bout des axes optiques, c'est à-dire aux extremitez des lignes T E, V K, qui passent par les centres de la prunelle, de l'humeur cristaline, & du corps de l'œil, & que les autres sont tellement rangées alentour d'elles, que l'on peut prendre separément en certain ordre tous les filets de l'un des yeux, & les comparer avec ceux de l'autre pris dans le même ordre, pour en composer plusieurs paires, que nous nommerons sympathiques. Ainsi, commençant par les filets C, & H, qui sont les plus avancez vers la main gauche, j'en fais une premiere paire; les autres paires sont D I, E K, F L, G M. Enfin je me persuade que les filets sympathiques de chaque paire aboutissent à un même point de la partie du cerveau qui excite l'Ame à sentir; comme vous voyez ici que la paire C H aboutit au point O du principal organe X; La paire D I, au point P; La paire E K, au point Q; La paire F L, au point R; Et la paire G M, au point S.

Comment l'action de l'objet est receuë sur l'organe immediat de l'Ame.

XXI.

Ceci supposé, je conçois que quand nous voulons regarder un objet; nous tournons tellement les yeux vers lui, que les deux axes optiques aboutissent à l'endroit où nous portons principalement nôtre attention; Ainsi, cet endroit agissant par les lignes

TE, VK, sur les filets sympatiques E, & K, les deux impressions qu'il y fait, se réünissent dans un seul point à sçavoir au point Q. De même, la partie de l'objet qui se



rencontre à sa droite, ébranle les filets sympatiques D, & I, dont les impressions passent en P. De même encore, la partie de l'objet qui sera à sa gauche, agira sur les filets sympatiques F & L, & leurs impressions se réüniront au point R; & ainsi des autres. D'où il suit, qu'au lieu de deux images qu'il imprime dans les yeux, il n'y en a qu'une seule qui s'imprime dans l'endroit du cerveau X, que nous prenons ici pour l'organe immediat de la vision.

Ce que nous avons dit ci-dessus, au sujet des images que les objets visibles traçent dans les yeux, étant bien compris, l'on aura un nouveau sujet de s'étonner de la méprise des Interpretes d'Aristote, & de presque tous les Medecins, qui ont enseigné que ces images étoient receuës dans l'humeur cryſtaline, sans passer plus avant: Car l'on aura vû tres-certainement que les diverses actions des divers points d'un même objet y sont toutes confonduës. XXII. *Preuve convaincante que la vision ne se fait pas dans l'humeur cryſtaline.*

CHAPITRE XXXII.

Comment se fait la vision.

L'IMAGE materielle de l'objet, ou l'impression qu'il fait sur les organes, ayant été conduite jusques au lieu que nous venons de dire, il s'agit d'expliquer comment elle excite en nous cette image spirituelle, ou cette sensation qui nous rend formellement voyans; puis d'assigner les causes de sa I. *Ce que l'on entend par la vision.*

clarté, & de sa distinction ; & enfin de dire comment nous connoissons le lieu, la situation, la distance, la grandeur, la figure, le nombre, & le mouvement ou le repos de cet objet.

II. *Comment se forme en l'Ame l'image spirituelle de l'objet.*

Pour comprendre comment se forme en nous cette image spirituelle, il faut se ressouvenir d'une verité qui a déja été suffisamment établie, c'est à sçavoir, que nôtre Ame est de telle nature qu'à l'occasion de certains mouvemens qui se font dans le corps auquel elle est unie, il s'excite en elle certaines sensations ; Or les differentes parties de l'objet agissant toutes séparément sur diverses parties du fond de l'œil, & leurs actions étant transmises de là jusques à cet endroit du cerveau qui est le principal organe de l'Ame, il est aisé de comprendre, que l'Ame doit être incitée à avoir en même tems, & sans confusion, autant de sensations particulieres, que chacune à part excite de differens mouvemens.

III. *D'où naît la clarté de cette image.*

Il est même manifeste que cette image spirituelle doit être d'autant plus vive, ou plus claire, que l'objet envoyera plus de rayons de lumiere qui feront receus dans l'œil, d'autant que par ce moyen l'impression qui se fera sur l'organe sera d'autant plus forte ; Et c'est à quoy sert la grandeur de la prunelle qui donne moyen à plusieurs rayons qui partent d'un même point de l'objet, d'en aller tracer l'image sur le fond de l'œil.

IV. *Que la vision.*

Il est vray qu'à ne considerer que l'action d'un seul point d'un objet, il faudroit dire

qu'il se feroit sentir d'autant plus foiblement ou obscurément qu'il agiroit de plus loin, à cause que les rayons de lumiere qu'il envoye étant divergens, il en passe moins au travers de la prunelle quand l'œil est éloigné que quand il est proche : Toutefois il faut sçavoir qu'un point d'un objet n'agit jamais seul, mais qu'il agit toûjours en la compagnie de plusieurs autres, & que l'image entiere de l'objet s'imprime dans une étenduë de la retine d'autant plus petite, que la distance qu'il y a de l'œil à l'objet est grande. Ainsi, si un point visible qui est à deux mille pas, n'envoye dans la prunelle que la moitié des rayons qu'il envoyeroit s'il étoit seulement à mille, il y a en recompense quelques autres points visibles, qui sont tout proches de celui là, qui envoyent en même tems leurs rayons sur le même filet du nerf optique, où un seul point de l'objet proche fait tomber les siens ; si bien que la vision en devient aussi forte & aussi vive.

d'un objet éloigné ne doit pas être moins claire que celle d'un objet proche.

V. Ajoûtez que comme nous ouvrons quelque peu plus la prunelle, pour regarder les objets quand ils sont éloignez, que pour les regarder quand ils sont plus proches, il s'ensuit que nous recevons alors plus de rayons de chaque point, que nous ne ferions si la prunelle étoit moins ouverte ; ce qui doit rendre leur sensation plus claire : En effet, une montagne regardée de loin nous paroît d'une couleur moins brune, que celle sous laquelle elle nous paroîtroit si nous en étions moins éloignez.

Pourquoi les objets éloignez nous paroissent plus clairs.

VI. *La cause de la distinction de la vision.*

Quant à la distinction de la vision, il est manifeste qu'elle dépend entierement de la refraction des rayons: Or afin que la vision soit bien distincte, il faut que la refraction se fasse de telle sorte, que tous les rayons qui partent d'un même point de l'objet, s'assemblent exactement dans un même point du fond de l'œil; Mais comme cela ne se rencontre précisément que dans les rayons qui viennent du point de l'objet où l'axe optique aboutit, (étant certain que ceux qui viennent des autres points, se reünissent d'autant moins exactement en autant d'autres points, que ces points s'écartent davantage de cet axe,) aussi ne pouvons-nous avoir en même tems un sentiment distinct que de cet endroit-là seul, & nous voyons les autres plus confusément.

VII. *Pourquoi les vieillards voyent confusément les objets proches.*

Cela étant comme nous sçavons qu'il ne se trace dans l'œil d'un vieillard qu'une image confuse d'un objet proche, nous conclurons qu'il ne pourra voir un objet proche que confusément: Et ainsi nous n'aurons pas occasion de tomber dans l'erreur de ceux qui se persuadent que la confusion qui arrive dans la vision des vieillards, vient de ce que la faculté de voir, c'est à dire le sens de la veuë, est plus mousse en eux que dans les autres. Et certes, il y a lieu de s'étonner, ou plûtôt d'admirer, que dans un temps auquel la doctrine des refractions n'étoit pas encore connuë, Aristote ait si heureusement rencontré, que de dire, que si un vieillard avoit l'œil d'un jeune homme, il verroit de même qu'un jeune homme; voulant dire par là

que le defaut qui se trouvoit dans la veüe d'un vieillard ne venoit pas d'aucun vice qui fût dans sa faculté, mais seulement d'un manque de disposition dans ses organes.

VIII. *Pourquoi certaines personnes voyent confusément les objets éloignez.*

Et comme nous sçavons aussi que ceux qui ont les yeux plus longs & plus voutez que l'ordinaire des hommes, ne reçoivent une peinture distincte que des objets proches, & qu'ils n'en reçoivent que de confuses des objets qui sont éloignez; il est aisé de juger qu'ils ne doivent voir distinctement que les objets proches, & qu'ils doivent voir confusément ceux qui sont trop éloignez.

IX. *Autre cause de cette distinction.*

La distinction de la vision dépend encore de la grandeur de l'espace que l'image que trace l'objet occupe au fond de l'œil; où il se doit rencontrer du moins autant d'extremitez de filets du nerf optique, qu'il y a de diverses parties sensibles dans l'objet qui envoyent leurs rayons, afin que chacune d'elles fasse son impression separée: Car si les rayons qui viennent de deux differentes parties de l'objet, s'assembloient separement dans deux differens points d'un même filet, ce seroit de même que s'ils s'étoient assemblez dans un seul point, à cause qu'ils ne pourroient pas mouvoir ce filet en deux diverses façons tout à la fois: Et c'est la raison pourquoi les objets fort éloignez, traçant leurs images dans une fort petite étenduë, ne sçauroient être veus que confusément.

X. *Pourquoi*

Et même, si cet objet éloigné est compo- *des objets*

dont les parties sont de differentes couleurs paroît de loin sous une seule.

differentes couleurs, il est évident que plusieurs de ces parties agissant ensemble sur un même filet, celle qui sera d'une couleur plus claire se fera sentir toute seule; à cause que ce filet ne suivra alors que le mouvement seul que cette partie lui imprimera; Aussi, observons, nous qu'un pré dans lequel il y a plusieurs fleurettes blanches, parmi un tres-grand nombre de brins d'herbes, ne paroît de loin que tout blanc.

Comment nous rapportons nôtre sentiment au dehors.

XI Si nous n'avions jamais pris garde que nous sentons quelquefois quand nous ne voulons pas, & que nous ne sentons pas quelquefois quand nous le voulons, nous n'aurions point été incitez à accompagner nôtre sensation d'aucun jugement; & sentir auroit pû être en nous une simple apprehension; mais parce que nous avons fait ces reflexions, nôtre sentiment a dû être une perception composée; Et si nous eussions été d'abord assez retenus dans le jugement que nous avons fait, pour n'y rien comprendre que ce que nous appercevions clairement, nous aurions dû simplement conclure que quelque chose concouroit avec nous pour nous faire sentir; Mais comme nous nous sommes en cela comportez en enfans, & que nous avons trop precipité nôtre jugement, nous avons tiré une autre consequence, & la sensation, que nous reconnoissons maintenant, & aprés une meure reflexion, comme une de nos façons d'Estre qui nous est accidentelle, a passé dans nôtre estime pour une chose differente de nous; & ainsi nous

l'avons rapportée au dehors, & nous avons ensuite reiteré tant de fois ce jugement, que nous nous sommes accoûtumez à le faire sans aucune peine, & sans avoir la moindre défiance qu'il ne fût pas conforme à la verité.

XII. *Autre cause de ce rapport.*

Nous avons encore été confirmez dans cette erreur, à l'égard de la vision, par une autre mépriſe. Nous obſervions qu'interpoſant un corps opaque entre un objet & nôtre œil, nous ceſſions en même tems de le voir; Ce qui devoit nous porter à conclure, que la choſe qui concouroit à nous faire ſentir, étoit au delà du corps opaque, & que ne pouvant plus agir ſur nôtre organe, nous ceſſions d'avoir la ſenſation que nous avions auparavant; Mais au lieu de raiſonner de la ſorte, nous avons conclu que la ſenſation de lumiere ou de couleur que nous avions, c'eſt à dire, la lumiere ou la couleur que nous ſentions, étoit au delà: De ſorte que portant nôtre imagination auſſi bien que l'objet, nous nous ſommes comme alongez hors de nous-mêmes, ſuivant la ligne dans laquelle nous recevions l'impreſſion de l'objet, & nous lui avons attribué nôtre ſenſation, c'eſt à dire, la couleur que nous ſentions.

XIII. *Comment nous connoiſſons la ſituation d'un objet.*

Le même motif que nous avons eu de rapporter hors de nous la ſenſation totale d'un objet, nous a pareillement incitez à rapporter toutes les ſenſations particulieres dont celle-là eſt cómpoſée dans les lignes droites, ſuivant leſquelles nous avons receu les impreſſions des diverſes parties de l'objet: Ainſi, l'impreſſion qui ſe fait dans la partie

la plus basse du fond de l'œil, venant en nous par la ligne la plus haute de toutes celles par lesquelles l'objet se fait sentir, c'est dans cette ligne que nous rapportons la sensation particuliere qui en resulte; De même, nous rapportons au lieu le plus bas de l'objet, le sentiment que cause l'impression qu'il fait au lieu le plus haut du fond de l'œil. Et cela fait, qu'encore que l'image totale que l'objet trace sur la retine soit renversée lors que nous regardons cet objet au travers d'un milieu qui est simple & uniforme, nous ne laissons pas de voir l'objet dans sa veritable situation, c'est à dire, que cela fait que l'image spirituelle nous fait voir l'objet comme il est.

XIV. *Comment on connoît sa distance.* La connoissance de la distance dépend, aussi bien que celle de la situation, de ce que nous rapportons nôtre sensation au dehors: Car portant nôtre principale attention à la disposition qu'ont les deux axes optiques, & le mouvement des muscles droits des yeux étant un argument naturel qui nous fait concevoir à peu prés le rapport ou l'inclination que ces deux axes ont l'un au respect de l'autre & à quelle distance ils se rencontrent, c'est à cette distance que nous rapportons notre sensation, c'est à dire, à l'endroit même où est l'objet: Tellement que si nous nous trompons au jugement que nous faisons de la distance d'un objet, lors que nous le regardons avec les deux yeux, c'est parce que nous ne connoissons pas précisément à quelle distance les axes optiques se reüniſſent.

Mais quand bien même on ne se serviroit que d'un œil, on ne laisseroit pas de pouvoir connoître la distance, pourvû qu'on le transférât d'un lieu en un autre : Car on pourroit en quelque façon se ressouvenir de la situation qu'avoit son axe optique dans la premiere station, lors qu'on seroit actuellement attentif à celle qu'il a dans la seconde ; Et ainsi, se figurant deux axes optiques au lieu d'un, on pourroit imaginer la distance à laquelle ils se rencontreroient, & y rapporter aussi l'objet. XV. *Autre moyen de connoître la distance d'un objet.*

Comme il n'arrive jamais que nous inclinions d'une certaine façon les deux axes optiques, pour les faire aboutir à un même point d'un objet dont nous sommes éloignez d'une certaine distance, sans donner à chaque œil la forme & la disposition particuliere qui est requise pour voir distinctement à cette distance, nous pouvons présumer que la nature a tellement disposé les muscles des yeux, qu'ils causent necessairement ces deux effets en même tems : Mais nous ne douterons point que cela ne soit ainsi, si nous prenons garde que ceux qui ne voyent que d'un œil, ne remüent pas autrement leurs yeux pour voir à diverses distances, que font ceux qui voyent des deux yeux. Ainsi, il suffit que nôtre œil soit alongé ou aplati d'une certaine façon par l'action de ses muscles, pour faire qu'il resulte dans le cerveau le changement qui incite l'Ame à imaginer la disposition des deux axes optiques : Et dautant que la perception de cette disposition est XVI. *Troisiéme moyen de connoître la distance d'un objet.*

l'argument le plus naturel qui nous faſſe connoître la diſtance d'un objet, il s'enſuit que l'alongement ou l'applatiſſement d'un œil ſeul, nous ſuffit pour connoître cette diſtance.

Qu'il eſt plus aiſé de ſe tromper, au jugement que l'on fait de la diſtance d'un objet, lorſqu'on ne le regarde que d'un œil, que quād on le regarde avec les deux yeux.

XVII. Mais parce que le changement de forme qui arrive à un œil ſeul, lors qu'on s'en ſert pour voir diſtinctement à diverſes diſtances, n'eſt pas ſi ſenſible que le changement de ſituation ou de diſpoſition qui arrive aux deux yeux, lors que pour voir auſſi à diverſes diſtances, on les tourne diverſement, pour faire que les deux axes optiques concourent en un même point, il ne faut pas s'imaginer que ce dernier changement ſe faſſe ſi exactement lors qu'il eſt cauſé par l'autre, que s'il étoit cauſé par l'attention que nous pourrions avoir à regarder avec les deux yeux un méme point d'un objet: C'eſt pourquoi, nous ſommes plus ſujets à nous tromper dans le jugement que nous faiſons de la diſtance, quand nous ne nous ſervons que d'un œil, que quand nous nous ſervons de tous les deux. Et de fait, ſi l'on vouloit eſſayer de toucher un objet éloigné de trois ou quatre pieds, avec le bout d'une baguette d'environ la même longueur, l'on verroit qu'on manqueroit pluſieurs fois de ſuite de le toucher, en ne le regardant que d'un œil; au lieu qu'on le toucheroit du premier coup en le regardant avec les deux yeux.

Qu'on ſe

XVIII. Quelque changement qui arrive dans les yeux lors que l'on regarde des objets inéga-

lement éloignez, il eſt certain qu'il devient tout à fait inſenſible, quand la diſtance de celui qui eſt le plus proche eſt déja fort grande : Ainſi, nous devons être bien plus ſujets à nous tromper, en jugeant des grandes diſtances, qu'en jugeant des plus petites.

doit plûtôt tromper en jugeant des grandes diſtances que des petites.

Outre les deux moyens de juger de l'éloignement que j'ai déja touchez, & qui ſont les principaux, nous en avons encore quelques autres : Car premierement, ayant pluſieurs fois experimenté qu'un objet ſe voyoit d'autant plus confuſément qu'il étoit plus éloigné, nous nous en ſommes fait une regle pour juger de la diſtance des objets, en ſorte que le plus ou le moins de confuſion que nous remarquons en eux, nous ſert à imaginer une diſtance plus ou moins grande.

XIX. *Que la clarté ou la confuſion des objets nous aident à juger de leurs diſtances.*

De même, ayant ſouvent remarqué, qu'un objet ſe voit d'une couleur d'autant plus claire que nous ſçavons qu'il eſt plus éloigné, cela fait que quand nous voyons une couleur claire dans une choſe qui a coûtume de nous paroître de prés ſous une couleur plus ſombre, nous la jugeons être à une grande diſtance de nous.

XX. *Que le plus ou le moins de clarté nous ſert au même effet.*

La ſituation eſt encore un moyen qui nous ſert à connoître la diſtance ; Car entre les choſes que nous eſtimons plus baſſes que l'œil, celles là nous ſemblent les plus éloignées qui ſont veuës par des rayons qui viennent à nous pardeſſus les autres ; & au contraire entre les choſes que nous eſtimons plus hautes que l'œil, celles-là paroiſſent les plus éloignées qui ſont veuës par des rayons qui viennent par deſſous.

XX. *Que la diſtance ſe connoît auſſi par la ſituation.*

XXII. *Que l'interposition de plusieurs objets nous aide à en imaginer d'autres plus éloignez.*

De plus, l'interposition de plusieurs objets qui se peuvent rencontrer entre nous & celui que nous regardons, nous aide aussi à en imaginer l'éloignement plus grand que nous ne ferions sans cela ; à cause que la distance que nous imaginons être entre les uns & les autres, nous sert comme de mesure pour en supputer l'éloignement ; Comme il se justifie par l'exemple de la Lune, laquelle quand elle est fort élevée au dessus de la surface de la terre, & regardée simplement au travers de l'air, qui ne contient rien de visible, nous paroît moins éloignée, que lors que venant de se lever, ou étant proche de se coucher, nous ne la sçaurions voir, sans voir en même tems plusieurs objets terrestres entre elle & nous.

XXIII. *Comment nous connoissons la grandeur des objets.*

La connoissance de la situation, jointe à celle de la distance d'un objet, nous sert à imaginer sa grandeur : Car nous imaginant ses extremitez comme enfermées entre deux lignes droites qui partent de l'œil, & qui s'écartent de plus en plus à mesure qu'elles s'en éloignent, nous concevons aisément quelle grandeur il doit avoir, quand nous nous l'imaginons à une distance déterminée ; De sorte que si l'on se trompe dans le jugement que l'on fait de la grandeur d'un objet, c'est parce que l'on s'est premierement trompé en imaginant sa distance ; comme il paroît, en ce que faute de pouvoir imaginer la distance qu'il y a d'ici à la Lune, ou au Soleil, il n'y a point d'effort d'imagination qui nous puisse faire paroître ces Astres si grands qu'ils sont en effet.

Et ceci eſt ſi vray, que les Aſtres nous ſemblent quelque peu plus grands, lors que l'interpoſition des objets viſibles qui ſont entre eux & nous, nous aide à imaginer leur diſtance un peu plus grande; Et ce n'eſt point, comme les Anciens l'avoient crû, l'interpoſition des vapeurs, qui cauſe ce changement dans les grandeurs apparentes des Aſtres, en rompant tellement les rayons qui nous viennent de leurs extremitez, que cela faſſe que nous les voyons ſous un plus grand angle; Car les Aſtronomes modernes s'étant aviſez de meſurer l'angle ſous lequel eſt vû un de ces Aſtres quand il ſemble razer la terre, & l'ayant encore meſuré le même jour quand cet Aſtre étoit fort élevé, ils l'ont toujours trouvé d'une même quantité. XXIV. *Pourquoi les Aſtres nous paroiſſent plus grands lors qu'ils ſemblent razer la terre.*

Mais remarquez que les objets fort lumineux, ou fort éclairez, doivent être veus quelque peu plus grands, que s'ils l'étoient moins: Car ſi l'image qu'ils impriment dans l'œil, ne ſe trouve pas ſeulement ſur l'extremité de quelque filet; mais qu'elle s'étende encore ſur les bords de ceux qui ſont alentour, c'eſt comme ſi cette image couvroit tous ces filets; à cauſe que la force de leurs rayons eſt ſi grande, qu'ils ſuivent tous leurs mouvements, & rendent ainſi inutile l'action des autres objets d'alentour, qui étendent auſſi leurs images juſques ſur les mêmes filets; Et ainſi la grandeur d'un objet éclatant paroît augmentée de la quantité des parties des objets moins clairs, dont les rayons ont été rendus inutiles. XXV. *Que les objets fort éclairez doivent paroître plus grands.*

Ajoûtez à cela, que l'impreſſion d'un objet XXVI. *Pourquoi*

les lunettes de longue veuë nous font voir les étoiles fixes d'autant plus petites qu'elles nous font voir tous autre objet plus grand.

fort lûmineux peut être si grande, qu'elle passera à la ronde dans quelques filets, où ce corps lumineux n'envoye aucuns rayons, au moyen dequoy, il est manifeste qu'il doit paroître beaucoup plus grand, que si sa lumiere étoit plus foible. Et il est certain que les étoiles fixes sont veuës de cette maniere, dautant que si l'on affoiblit leur action en retrecissant artificiellement la prunelle, par exemple, en les regardant au travers d'un trou qu'on aura fait dans une carte avec une aiguille, on les voit beaucoup plus petites. Et ce qui étonne grandement ceux qui ne sçavent pas cette verité, c'est de voir que si l'on regarde ces étoiles avec des lunettes d'approche, elles nous paroissent d'autant plus petites, que ces lunettes nous font voir les autres objets plus grands, à cause seulement que par ce moyen l'action de leurs rayons est d'autant plus affoiblie.

XXVII. *Que la grandeur connuë nous sert à juger de la distance.*

Vous devez aussi sçavoir, que comme la connoissance de la distance nous sert à connoître la grandeur, de même aussi la connoissance de la grandeur nous sert à imaginer la distance: ainsi, sçachant qu'un certain homme a cinq ou six pieds de hauteur, quand nous le voyons beaucoup plus petit, ce nous est une marque qu'il est fort éloigné.

XXVIII. *Comment on connoist la figure d'un objet.*

Il seroit superflu de vouloir expliquer particulierement comment nous connoissons la figure d'un objet, aprés avoir dit comment nous pouvons connoître la situation, la distance, & la grandeur de ses parties; puis que ce n'est qu'en cela que consiste la connoissance de sa figure.

Il n'est

Il n'eſt pas auſſi difficile, aprés ce que nous avons dit de rendre raiſon pourquoy un objet nous paroît tantôt ſimple & tantôt double: Car il eſt évident qu'un objet doit paroître ſimple, quand il agit tellement ſur les filets ſympatiques des deux nerfs optiques, qu'il n'imprime qu'une ſeule image dans le cerveau. XXIX. *Comment un objet eſt vû ſimple en le regardant par les deux yeux.*

Ce qui ſe confirme, en ce que ſi en preſſant l'un des yeux avec le doigt, l'on fait en ſorte qu'il reçoive l'image d'un objet dans un autre endroit que celui où il la recevroit s'il étoit remué par l'action ordinaire des muſcles comme il eſt certain que les images qui s'impriment alors dans les deux yeux, ne touchant pas des filets ſympathiques, ne ſe reüniſſent pas dans le cerveau, auſſi ne manque-t on Point alors de voir l'objet double. XXX. *Comment il peut paroître double.*

De même, ſi portant nôtre principale attention à un certain objet, il s'en preſente un autre plus prés ou plus loin de nous, lequel par conſequent ne puiſſe tracer ſon image ſur les filets ſympatiques des deux nerfs optiques; comme en ce cas il arrive qu'il imprime deux images dans la partie du cerveau qui eſt l'organe immediate de la viſion, auſſi arrive-t-il qu'on voit cet objet double. XXXI. *Autre moyen de voir un objet double.*

Aprés avoir examiné comment nous connoiſſons par le moyen de la veuë, la ſituation, la diſtance, la grandeur, & le nombre des objets, il ne nous reſte plus qu'à examiner comment nous en connoiſſons le mouvement & le repos: Mais il n'eſt pas mal-aiſé de comprendre, que nous connoiſſons XXXII. *Comment on connoît le mouvement & le repos.*

ſons qu'un corps ſe meut, premièrement, parce que ſon image ſe trouve ſucceſſivement conjointe à differentes images de quelques objets que nous ne comparons à aucun autre, & que nous imaginons immobiles; ou bien parceque nous appercevons qu'il faut tourner la teſte, ou les yeux, afin que cet objet ſoit toujours au bout de la ligne, à laquelle nous portons principalement nôtre attention: ou bien enfin, parce que ne remuant ni les yeux ni la tête, nous voyons qu'il ſort & qu'il échape de cette ligne. Le contraire de toutes ces choſes nous fait appercevoir le repos.

CHAPITRE XXXIII.

De la Viſion qui ſe fait au travers de differentes lunettes.

I. *Que la conſideration des lunettes & des miroirs peut confirmer la penſée que nous avons touchant la viſion.*

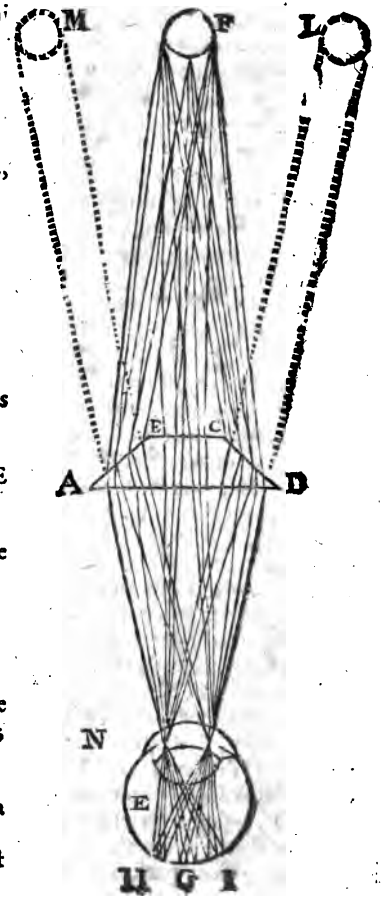
POUR prouver la verité de quelques ſuppoſitions que nous avons faites au ſujet de la viſion, il faut maintenant conſiderer, ſi tout ce qu'on peut prevoir qui doit arriver, ſuivant ces ſuppoſitions, en regardant au travers de differentes lunettes, & dans des miroirs, eſt conforme à l'experience: Car ſi cela s'y trouve conforme, ce nous ſera une grande conviction de la verité de ces ſuppoſitions.

II. *Comment*

Commençons par les lunettes, & d'abord conſiderons celle qui eſt taillée à facettes, telle qu'eſt ici la lunette dont le profil eſt

A B C D ; qui comme vous voyez eſt entre l'œil E, & l'objet F : Premierement, il eſt manifeſte que ſans cette lunette l'œil E verroit l'objet F par le moyen des rayons qui viennent de F en G ; Mais dautant que la facette B C, eſt ici pa-

un objet regardé à travers d'une lunette à facettes eſt veû multiplié.



rallele à la ſurface A D, qui lui eſt oppoſée, & qu'ainſi l'effet de la refraction que les rayons ſouffrent lors qu'ils entrent dans le verre, eſt détruit par celle qui ſe fait lors qu'ils en ſortent, il s'enſuit que l'œil doit encore recevoir l'impreſſion de l'objet au même endroit G, où il la recevroit s'il n'y avoit eu aucune lunette au devant; & par conſequent qu'il doit toûjours voir cet objet en F. Il eſt encore certain que l'objet F, ſe feroit voir à un œil placé en N, par les rayons qu'il envoye vers là, quand il n'y a point de lunette interpoſée: Mais parce que ces rayons rencontrent ici la facette A B, par qu'ils ſont tellement détournez, qu'en ſortant de la lunette, ils entrent dans la prunelle de l'œil E, & vont en ſuite en frapper le fond à l'endroit marqué I, où ils traçent une image telle que la pourroit tracer un objet placé en M, cela fait qu'au même tems que l'œil voit l'objet F, au lieu où il eſt veritablement, il le voit encore en M. De même, les rayons qui ſans l'interpoſition de la lunette auroient pû ſervir à exciter la viſion d'un œil placé en O, étant ici détournez par la facette C D, en telle ſorte qu'ils vont encore tracer l'image de l'objet F, à l'endroit H, où un objet placé en L imprimeroit la ſienne ſans l'interpoſition d'aucune lunette, il s'enſuit que l'œil E, doit voir encore l'objet F en L. En un mot, il eſt aiſé de conclure que cet œil doit voir l'objet F, en tous les endroits où aboutiſſent des lignes droites, qui partant de la prunelle, paſſent par toutes les facettes, qui

détournent en telle sorte les rayons de cet objet, qu'ils vont en suite tracer son image dans la retine.

III. *D'où vient qu'il paroît quelquefois coloré.*

Je n'ay plus rien ici à ajoûter, si ce n'est que l'objet peut être vû au travers des facettes A B, C D, avec quelques couleurs que l'on ne verroit point en le regardant au travers de la facete B C ; dont la raison est, que les rayons que l'objet envoye au travers des facettes A B, C D, souffrent des refractions semblables à peu prés à celles du prisme, dont il a été parlé ci-devant.

IV. *Comment la lunette convexe détourne les rayons qui partent de divers points. Voyez la premiere des deux figures qui sont à la fin de cette premiere partie.*

Considerons maintenant la lunette convexe, dont le profil est C D E F, & remarquons, que comme cette lunette a la proprieté d'assembler dans un même endroit les rayons qu'elle reçoit paralleles, elle a aussi celle d'assembler dans un même point, les divers rayons qu'elle reçoit d'un seul point d'un objet, avec cette circonstance, que le point où ils se réünissent est d'autant plus loin de la lunette, que celui dont les rayons partent en est plus proche ; & même ce point en pourroit être si proche, que les rayons qu'il envoye ne pourroient jamais être réünis, mais seroient seulement rendus paralleles, ou moins divergens.

V. *Comment la lunette convexe peut rendre la vision plus confuse.*

Cela supposé, si l'objet A B est assez éloigné de cette lunette, tous les rayons qu'elle recevra de chaque point de cet objet se pourront réünir ensemble en autant d'autres points ; par exemple, les rayons qui partent du point A, se pourront assembler en H, & ceux qui partent du point B, se pourront assembler en G Or s'il y a un œil placé

en I, il eſt conſtant que comme les rayons qui lui portent l'image de chaque point ſont convergens, c'eſt-à-dire, qu'ils ſe preſentent pour entrer dans l'œil avec quelque diſpoſition à s'unir, il faut neceſſairement, puis que les refractions ſe font à l'ordinaire dans les trois humeurs de l'œil, que ces rayons ſoyent déterminez à s'unir plus prés de l'humeur cryſtaline qu'ils n'auroient fait ſans cela, C'eſt pourquoi ſi cet œil eſt celui d'un jeune homme, qui ne ſe peut pas applatir au de-là de ce qu'il fait quand il voit diſtinctement des objets dont les rayons lui viennent comme paralleles, il eſt évident qu'il verra d'autant plus confuſément, que les rayons qu'il reçoit ſeront plus diſpoſez à s'aſſembler plus en deça de la retine.

VI. *Comment elle rend la viſion des vieillards plus diſtincte.* Mais ſi c'étoit l'œil de quelque vieillard, que la maigreur ordinaire à la vieilleſſe rend preſque toûjours plus plat que ceux des autres hommes, comme il ne voit en cet état avec confuſion, qu'à cauſe que les rayons qui partent de chaque point d'un objet, ne ſont pas encore réünis quand ils tombent ſur la retine, laquelle ils rencontrent plûtôt qu'il ne faut, la lunette convexe le pourroit faire voir diſtinctement: Car rendant les rayons qu'elle tranſmet convergens, elle pourroit aider les humeurs de l'œil à les réünir juſtement lors qu'ils ſeroient parvenus ſur la retine.

VII. *Comment elle fait* La diſtance de l'objet regardé au travers de cette lunette doit paroître plus grande; parce que la diſpoſition des rayons qui par-

tent de chaque point oblige l'œil à prendre la forme & la disposition qui donne occasion à l'ame d'imaginer une plus grande distance; Ce qui seroit cause qu'on se persuaderoit que cet objet seroit plus éloigné, n'étoit qu'on est déja préoccupé de l'opinion du lieu où il est veritablement. *voir l'objet plus éloigné.*

VIII.

Quant à la situation, elle sera veuë à l'ordinaire, & comme si l'on regardoit sans lunette, dautant que l'œil voit le côté droit de l'objet marqué B, par le rayon V I, qui est à droit du rayon S I, par lequel il voit le côté gauche, marqué A. *Comment elle le fait voir dans sa veritable situation.*

IX.

Mais cet objet paroîtra quelque peu plus grand, à cause que les rayons V I, S I, se presentent pour entrer dans l'œil sous un plus grand angle que s'ils n'avoient point été rompus par la lunette; en sorte que paroissant venir des endroits 2, & 3, ils tracent dans l'œil une image de l'objet aussi grande que s'il occupoit toute l'étenduë 2, 3. *Comment elle le fait voir plus grand.*

X.

Si l'œil étoit en L, il recevroit les rayons qui partent de chaque point encore plus convergens; Et partant si la vision avoit auparavant été confuse, elle le seroit alors encore davantage. Et dautant que les rayons qui viennent de deux differens points de l'objet, comme X L, T L, font encore un plus grand angle que ne font S I, V I, ils doivent faire paroître l'objet encore plus grand. D'où il semble devoir arriver, que la vision en soit moins vive ou plus obscure; à cause que les rayons qui tracent dans l'œil l'image de l'objet, tombants sur une plus grande étenduë de la retine, chaque filet du nerf opti- *Comment elle le peut encore faire voir plus grand & plus confus.*

que en reçoit moins à proportion Toutesfois il eſt certain qu'on peut voir alors auſſi clairement, que ſi l'image de l'objet étoit plus petite : Car les rayons qui viennent de chaque point, & que la lunette diſpoſe à ſe réünir, entrent en plus grande quantité dans la prunelle, quand elle eſt placée à l'endroit où l'objet paroît plus grand, que quand elle l'eſt à l'endroit où l'objet paroît plus petit.

Comment elle le peut faire voir tout confus.

XI. De même, ſi l'œil étoit ſuppoſé en Y, on devroit experimenter la viſion fort vive, parce qu'elle ſeroit excitée par l'action de tous les rayons qu'un même point de l'objet envoye ſur toute la ſuperficie de la lunette : Mais avec cela la viſion devroit être toute confuſe, dautant que les rayons étant déja unis lors qu'ils ſe preſenteroient pour entrer dans l'œil, les refractions qu'ils ſouffriroient en ſuite par les humeurs de l'œil, ne feroient autre choſe que les des-unir ; Et ainſi ceux qui viennent d'un même point de l'objet, en traceroient l'image ſur pluſieurs filets du nerf optique, ſur qui les rayons qui viennent des autres points voiſins traceroient auſſi la leur ; ce que rendroit l'image de l'objet toute confuſe.

Comment elle peut faire voir l'objet renverſé & confus.

XII. Si l'œil étoit placé en M, il eſt certain qu'on devroit voir l'objet renverſé : Car on verroit la partie gauche A, par le moyen du rayon H M, qui eſt à droite de G M, par lequel on voit la partie droite. On devroit auſſi voir aſſez confuſément ; tant à cauſe que les rayons qui partent de chaque point, comme A, ne s'aſſemblent pas exactement

au de-là de la lunette, & qu'ainsi l'œil ne sçauroit prendre aucune figure qui puisse servir à réünir tous les rayons qu'il reçoit de l'endroit H; qu'à-cause que quand ils partiroient tous veritablement de l'endroit H, comme d'un seul point, ils se presentent si divergens pour entrer dans l'œil, qu'il ne peut s'alonger assez, pour faire qu'ils se réünissent dans la retine. La premiere de ces deux raisons nous donne à connoître qu'il est impossible de se figurer une distance déterminée de l'objet, quand on le regarde de cette sorte, & qu'il n'y a que l'opinion que nous avons du lieu où il est, qui nous l'y puisse faire rapporter,

XIII. *Comment elle le peut faire voir renversé & moins confus.*

Si l'œil étoit supposé en N, la seconde de ces deux raisons n'auroit plus de lieu, & partant on devroit voir l'objet un peu plus distinctement, mais toûjours renversé, par la raison cy-dessus. Et quant à la grandeur, on en jugera selon la grandeur de l'angle sous lequel les rayons qui viennent des extremitez de l'objet, se presentent pour entrer dans l'œil, y faisant intervenir l'opinion que l'on aura de la distance. Mais il ne faut pas que j'omette ici que l'espace O P, & Q R, où s'étendent les rayons qui viennent de chaque extremité de l'objet, est d'autant plus grand, qu'il est éloigné de Y, où les rayons qui viennent de chaque point s'assemblent; Ce qui fait que l'étenduë Q P, où l'œil peut recevoir en même tems l'impression des deux extremitez A, & B, est aussi d'autant plus grande; Ainsi, il y a un grand espace, où promenant l'œil, on voit

XIV. toûjours l'objet tout entier.

Comment elle peut faire voir certains objets fort distincte-ment.

Au lieu que nous avons juſques ici ſuppoſé que l'objet étoit aſſez éloigné de la lunette convexe, pour faire que les rayons qu'il envoye ſe puiſſent aiſement réünir dans le fond de l'œil, penſons maintenant qu'il en ſoit ſi proche, que les rayons qui partent d'un ſeul de ſes points, ne tendent pas à ſe réünir aprés l'avoir traverſée, mais deviennent ſeulement beaucoup moins divergens qu'ils n'étoient auparavant. Penſons auſſi que l'œil ſoit à telle diſtance de la lunette, que les refractions qui arrivent à l'entrée de chacune de ſes humeurs, diſpoſent les rayons qui partent d'un ſeul point de l'objet, à s'aſſembler dans un point de la retine: en ce cas il eſt évident que la viſion ſera extraordinairement diſtincte: Car outre que les rayons qui viennent des divers points de l'objet ne ſe confondent pas, l'image totale qu'ils impriment eſt ſi grande, qu'il ſe trouve un aſſez grand nombre de filets du nerf optique, pour faire ſentir à l'Ame beaucoup de particularitez, qu'elle ne connoîtroit point, ſi l'image étant plus petite, les rayons qui viennent de deux points voiſins de l'objet, étoient obligez de s'aſſembler en deux divers points d'un même filet ſeulement.

XV. *Des lunettes à puces.*

C'eſt ſur ce fondement que l'on a conſtruit ces petites lunettes, que l'on nomme des lunettes à puces, qui ſont compoſées d'un ſeul verre, ſi convexe, qu'en mettant une puce, ou tel autre petit objet, à un pouce prés de l'œil, & ce verre entre deux, il peut faire que les rayons qui partent d'un ſeul

point de ce petit objet, & qui étoient extremement divergens, le ſoient deſormais ſi peu que les refractions ordinaires des humeurs de l'œil les déterminent à s'unir dans un ſeul point de la retine. Par ce moyen, l'œil qui ſans lunettes ne pouvoit voir diſtinctement un objet plus proche qu'à un pied de diſtance, en pourra voir un, qui ſera douze fois plus prés de luy; D'où il ſuit, que le diametre de l'image que cet objet imprimera ſur la retine, ſera douze fois plus grand; & conſequemment que la ſuperficie qui compoſera toute cette image, ſera cent quarante-quatre fois plus grande, qu'elle ne ſeroit ſi l'objet étoit à un pied de diſtance; ſi bien que s'étendant ſur cent quarante-quatre fois plus de filets du nerf optique qu'elle ne feroit ſans cela, cet objet doit être vû beaucoup plus diſtinctement.

XVI. *Comment la lunette concave détourne les rayons qui partent de divers points d'un objet.*

Propoſons-nous maintenant la lunette concave, dont le profil eſt CDEFGH, laquelle ſuivant ce qui a été dit cy-deſſus, a la proprieté de faire que les rayons qu'elle reçoit d'un ſeul point d'un objet, deviennent plus divergens qu'ils n'étoient avant qu'ils euſſent paſſé au travers. Ainſi, ceux qui partent du point A, tombant ſur la partie VX de la lunette, s'écartent aprés l'avoir traverſée, dans l'eſpace RZ; & ceux qui venant du point B, tombent ſur le même eſpace VX, s'étendent dans l'eſpace YT. D'ailleurs, elle a auſſi la proprieté de diſpoſer tellement les rayons qui partent de deux differens points de l'objet, qu'ils font

Voyez la ſeconde des deux figures qui ſont à la fin de

cette premiere partie.

en se rencontrant un plus petit angle qu'ils ne feroient s'ils n'avoient point passé au travers de cette lunette Par exemple le rayon M I, qui vient de l'extremité de l'objet A, & le rayon L I, qui vient de l'autre extremité B, font un si petit angle, à sçavoir M I L, qu'ils semblent venir des endroits marquez N, O.

XVII. *Comment elle peut rendre la vision confuse.*

D'où il suit, que si un œil placé en I regarde l'objet A B, il le verra confusément ; à cause que les rayons qu'il reçoit de chaque point sont si divergens, que les refractions des humeurs de l'œil ne les peuvent disposer à s'unir en autant de points de la retine.

XVIII. *Qu'il y a des personnes qu'elle peut faire voir distinctement.*

Il se peut toutefois rencontrer des yeux plus longs & plus voutez qu'à l'ordinaire, qui réüniſſant les rayons qu'ils reçoivent d'un seul point de quelque objet éloigné, avant qu'ils ayent atteint la retine, ne sçauroient voir distinctement que les objets proches, & ceux qui ont les yeux ainsi disposez, peuvent se servir utilement de la lunette concave, pour voir distinctement des objets éloignez ; à cause que par son moyen les rayons qui viennent d'un seul point d'un objet sont rendus si divergens, que les grandes refractions qui se font dans les humeurs de leurs yeux, ne les réüniſſent que lors qu'ils rencontrent la retine.

XIX. *Qu'elle fait voir quelquefois*

Que si un œil de figure ordinaire au commun des hommes étoit placé plus loin de la lunette, comme en P, il verroit moins confusément ; à cause que les rayons que la prunelle reçoit d'un seul point de l'objet,

ſont moins divergens que s'il étoit en I ; Et au contraire, un œil trop long & trop voûté verra d'autant plus confuſément, que ce point P ſera plus loin de la lunette, à cauſe que les rayons qui partent d'un ſeul point de l'objet, n'étant gueres divergens, les refractions qui ſe font dans cet œil, les déterminent à s'unir avant qu'ils ayent atteint la retine. *moins & quelquefois plus confuſément.*

XX. *Qu'on voit par ſon moyen l'objet dans ſa veritable ſituation.*

Mais de quelque façon qu'on ait les yeux diſpoſez, ſoit qu'on les ait propres pour voir les objets proches ſoit pour voir ceux qui ſont éloignez, quiconque ſe ſert de cette lunette doit voir l'objet dans ſa veritable ſituation ; dautant que les rayons qui lui font voir les parties droites d'un objet, viennent à lui du côté droit, & que ceux qui lui font voir ſes parties gauches viennent à lui du côté gauche.

XXI. *Qu'elle fait voir l'objet moins éloigné.*

Quant à ſa diſtance, il la doit juger moins grande qu'elle n'eſt veritablement ; à cauſe que quand les rayons qui viennent d'un ſeul point ſe preſentent pour entrer dans les humeurs de l'œil, ils ont la même divergence qu'ils auroient, s'ils partoient en effet d'un point d'un objet qui fût beaucoup plus proche.

XXII. *Qu'elle le fait voir plus petit.*

Et pour ſa grandeur, comme les extremitez ſont veuës par des rayons qui font un moindre angle qu'ils ne feroient s'ils n'avoient ſouffert aucune refraction, il s'enſuit qu'il doit paroître beaucoup plus petit.

XXIII. *Qu'elle le fait*

Comme les rayons qui viennent de chaque point d'un objet ſont fort divergens aprés avoir traverſé une lunette concave,

voit auſſi clairement qu'à l'ordinaire.

ils s'enſuit qu'il en doit moins entrer dans la prunelle, que ſi on les recevoit avant qu'ils l'euſſent traverſée ; Mais la viſion ne doit pas pour cela en être moins claire ; à cauſe que l'image ſe traçant en recompenſe dans une moindre étenduë de la retine, chaque filet du nerf optique ne laiſſe pas d'être aſſez ébranlé, pour faire qu'en regardant au travers de cette lunette, on voye auſſi clairement l'objet que ſi on le regardoit ſans lunette.

XXIV. *Qu'elle fait voir un objet dans un eſpace fort large.*

Ajoûtez à tout ce qui a été dit de la lunette concave, que l'eſpace R T, où ſe rencontrent des rayons qui partent des deux extremitez de l'objet, étant fort grand, il s'enſuit que promenant l'œil dans toute cette largeur, l'on pourra toûjours voir l'objet tout entier.

XXV. *Ce que c'eſt que la lunette de longue veuë.*

L'une des plus belles découvertes qui ayent été faites en nôtre ſiecle, eſt l'invention des lunettes de longue veuë: Car par leur moyen, non ſeulement nous avons découvert dans les Aſtres des particularitez qu'on n'y remarquoit pas auparavant, mais même elles nous ont fait découvrir dans le Ciel un tres-grand nombre de nouveaux Aſtres, que la veuë n'appercevoit point, & dont ſans cela l'on n'auroit jamais eu de connoiſſance. Il eſt vray que c'eſt au hazard à qui nous ſommes redevables de la premiere découverte qui en a été faite : Mais cette invention a été trouvée ſi merveilleuſe & ſi utile, que pluſieurs des meilleurs Eſprits ſe ſont efforcez de la rendre la plus parfaite qu'il eſt poſſible ; C'eſt pourquoy je ne puis me diſpenſer

d'en donner ici l'explication ; & cela ſervira même beaucoup à confirmer tout ce que nous avons dit juſques ici touchant la viſion. Elles ſont pour l'ordinaire compoſées de deux verres appliquez aux extremitez d'un tuyau ; Celui de ces verres que l'on met du côté des objets, & que pour cette raiſon l'on appelle objectif, eſt un peu convexe, & l'autre, que l'on met au bout du tuyau, qu'on applique à l'œil, & que pour cela l'on appelle oculaire, eſt au contraire fort concave, ou beaucoup plus mince au milieu qu'aux extremitez.

XXVI. *Proprieté du verre objectif.*

Le verre objectif diſpoſe tous les rayons qui viennent de chaque point de l'objet en particulier, à s'aſſembler à peu prés en autant de divers points, dans une ſuperficie qu'il faut imaginer au deça du verre, à une diſtance plus ou moins grande, ſelon que la convexité du verre eſt plus petite ou plus grande ; Et comme les rayons qui viennent de divers points de l'objet ſe croiſent en traverſant ce verre, il eſt aiſé à juger qu'ils tracent ſon image ſur cette ſuperficie, à la façon qu'il a été dit qu'ils tracent ſur la retine, & qu'ils la rendent d'autant plus grande, que la réünion des rayons l'oblige à être placée plus loin du verre ; De ſorte que ſi le fond de l'œil pouvoit être mis à la place de cette ſuperficie, & s'il étoit poſſible que ſes humeurs ne cauſaſſent aucunes refractions, on auroit par ce verre ſeul une grande image tracée ſur la retine ; & il ſe rencontreroit une ſi grande quantité de petits filets du nerf optique, qui recevroient ſe-

parément l'impreſſion de chaque petite partie de l'objet, qu'il ſeroit impoſſible qu'on n'en eût une viſion fort diſtincte.

XXVII. *Prop iete du verre oculaire.* Mais parce qu'on ne ſçauroit empeſcher que les humeurs de l'œil ne cauſent les refractions qu'elles ont de coûtume, il arrive qu'elles plient tellement les rayons qui viennent de chaque point de l'objet, & qui ſont déja diſpoſez à s'unir, que leur réünion ſe fait avant qu'ils ayent rencontré la retine; & que ſe des-uniſſant en ſuite, ils décrivent ſur cette tunique une figure confuſe; Or le verre oculaire ſe met ſi à propos entre le verre objectif & l'endroit où il diſpoſe les rayons à s'unir, qu'il fait que ceux qui partent de chaque point de l'objet deviennent de convergens paralleles, ou même ſi l'on veut quelque peu divergens, ſans pourtant empeſcher que les rayons qui viennent de divers points, ne ſoient autant écartez qu'ils l'étoient, aprés s'être croiſez en traverſant le verre objectif; Ainſi, au lieu que les refractions que cauſent neceſſairement les humeurs de l'œil étoient nuiſibles ſans ce verre, elles deviennent utiles, avec ce verre, parce qu'elles diſpoſent à réünir, ce que le verre oculaire avoit des-uni; Et par ce moyen la peinture que l'objet trace ſur la retine, a la perfection d'être diſtincte, en même temps qu'elle eſt fort grande; D'où il ſuit, que cet objet eſt vû diſtinctement, & d'autant plus grand, que la divergence des rayons qui viennent en particulier de chacun de ſes points, nous le fera juger plus éloigné.

La courbure de la ſuperficie des verres de la lunette de longue veuë la plus parfaite que l'on puiſſe imaginer, eſt celle de l'hyperbole, ou de quelque autre figure équivalente, & non pas la ſpherique; Cependant les Ouvriers n'ont encore pû donner à leurs verres que la courbure d'une ſphere, dont ils prennent une ſi petite portion, qu'elle ne differe pas ſenſiblement de l'hyperbole. Mais il arrive delà, qu'un point de l'objet n'envoye pas tant de rayons pour tracer ſon image dans le fond de l'œil, qu'il en envoyeroit ſi le verre étoit plus grand; Et conſequemment que tous les rayons qui partent de tous ſes points, & qui ſont épars dans une fort grande étenduë de la retine, n'ébranlent que tres-peu les filets du nerf optique; ce qui cauſe une viſion plus obſcure que celle qu'on pourroit avoir en ne ſe ſervant point de cette lunette; & dautant que plus la lunette eſt longue, & moins la prunelle reçoit & embraſſe de rayons de chaque point de l'objet, de-là vient auſſi que la viſion en eſt d'autant plus foible, ou plus obſcure.

XXVIII. *Pourquoi ces lunettes font voir d'autant plus obſcurément qu'elles ſont longues.*

CHAPITRE XXXIV.

Des Miroirs.

I. *Des diverses sortes de Miroirs.*

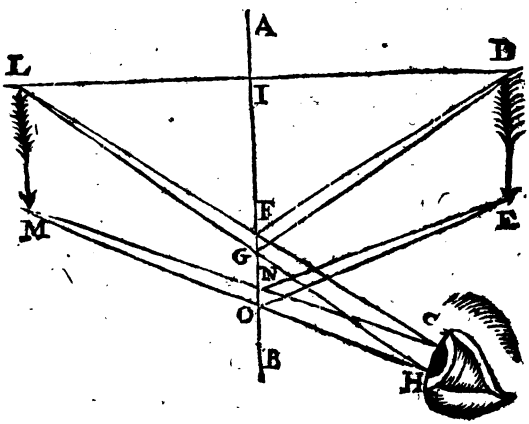
OUTRE les Miroirs plats, qui sont en usage à tout le monde, il y en a encore de deux sortes, sçavoir, de convexes, & de concaves, sans compter ceux qui peuvent être composez de ces trois, & qui se peuvent diversifier en une infinité de façons.

II. *Proprieté de toutes Miroirs.*

Chaque sorte de Miroir a bien à la verité sa proprieté particuliere, ou sa maniere de representer l'objet; mais tous les miroirs conviennent: en ce qu'ils reflechissent de telle sorte les rayons de lumiere, que l'angle de reflexion est égal à celuy d'incidence, & que le rayon reflechy ne se détourne en façon quelconque, soit à droite, soit à gauche, c'est à dire que le rayon d'incidence, & celuy de reflexion sont toûjours dans une superficie plane perpendiculaire à la surface du miroir. D'où il suit, qu'encore que chaque point d'un objet visible envoye une grande multitude de rayons qui en couvrent toute la surface il n'y en a cependant que quelques-uns qui puissent parvenir à l'œil, qui est arresté dans un certain endroit.

III. *Comment le Miroir plat fait voir un point de objet.*

En suite de cette remarque, si nous supposons que A B soit un miroir plat, par le moyen duquel l'œil C. voit l'objet D E; Aprés avoir de tel point qu'on aura voulu choisir, comme D, abaissé la ligne D I L.



perpendiculaire à la surface du miroir, nous prouverons que ce point, D, sera vû au point L de cette perpendiculaire; En sorte que la distance I L, dont on l'imaginera éloigné au de-là du miroir, sera égale à la ligne I D, dont il est veritablement éloigné en deça: Car nous pouvons facilement montrer que les rayons D F, D G, par lesquels le point D se fait sentir, se reflechissant de telle sorte en F C, & G H, qu'ils se presentent pour entrer dans la prunelle C H, comme s'ils partoient veritablement du point L; Si bien que cet œil est déterminé par la divergence de ces rayons, à prendre la figure qui donne occasion à l'Ame d'imaginer que ce qu'elle voit est veritablement en L.

IV. *Que l'objet entier se doit voir aussi au de là du miroir plat, qu'il est en deçà.*

Et comme le point D a été pris à discretion, ce qui en a été dit, se doit pareillement entendre de tous les autres points de l'objet; Et partant, il est évident que la sensation totale que l'on a en regardant un objet dans un miroir plat, se doit rapporter au de-là du miroir, autant que l'objet est au deçà.

V. *Que le miroir plat doit faire voir l'objet de sa juste grandeur.*

Il est encore évident que cet objet doit paroître aussi grand qu'on le verroit s'il étoit veritablement en L M : Car l'espace où on l'imagine, est borné de deux lignes paralleles, qui sont éloignées l'une de l'autre de l'intervalle qu'il y a entre ses extremitez.

VI. *Qu'il le doit faire voir dans sa veritable situation.*

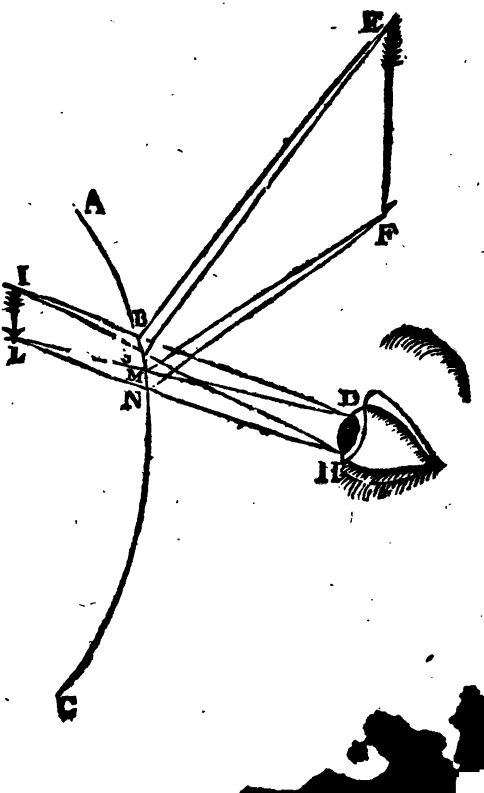
Enfin, cet objet doit être tellement vû dans le miroir, que la partie haute paroisse haute, celle qui est à droit paroisse à droite, & ainsi du reste. Ainsi, la partie D, qui est plus haute que E, étant veuë par les rayons d'incidence D F, D G, & par les reflechis F C, G H, qui semblent venir de l'endroit L; & la partie basse E, étant veuë par les rayons d'incidence E N, E O, & par les reflechis N C, O H, qui semblent venir de l'endroit M, l'on rapporte la sensation que l'on a du point D à l'endroit L & celle que l'on a du point E, à l'endroit M qui est au dessous de L.

VII. *Que deux yeux voyent dans le miroir plat comme un seul.*

Ce qui a été dit ici de l'un des yeux, se doit pareillement entendre de l'autre. Et même, si l'on supposoit que le spectateur fût principalement attentif à regarder le point L, on prouveroit que ses deux axes optiques seroient tellement inclinez l'un vers l'autre, qu'ils sembleroient aboutir au point

L. D'où il ſuit, que les rayons qui viennent de chaque point de l'objet pour entrer dans l'un de ſes yeux, ſemblent partir des mêmes points au de-là du miroir, d'où il ſemble que partent les rayons qui font voir à l'autre œil chaque point de l'objet.

Quand au miroir convexe, dont une par-



VIII. *Que le miroir convexe doit faire voir l'objet moins loin au de-là du miroir qu'il n'eſt en deçà.*

tie du profil eſt ici A B C, par le moyen duquel l'œil D, voit l'objet, E F, l'on prouvera qu'il reflechit de telle ſorte les rayons qu'il reçoit de chaque point de l'objet, tels que ſont E B, E G, que les rayons reflechis B D, G H, ont la même divergence qu'ils auroient s'ils partoient veritablement d'un point, comme I. qui eſt beaucoup moins au de-là du miroir, que l'objet n'eſt au deçà. Ce qui eſt cauſe que l'on rapporte ſon image beaucoup plus prés que l'on ne fait en regardant dans un miroir plat.

IX. *Qu'il le doit faire voir plus petit.*

De plus le point L, d'où il ſemble que viennent les rayons M D, N H, qui ſervent pour faire ſentir l'endroit F, eſt ſi prés du point I, que I L, paroît beaucoup plus petit que E F, c'eſt-à-dire, que le miroir convexe fait voir l'objet beaucoup plus petit qu'il n'eſt en effet.

X. *Qu'il le doit faire voir dans ſa veritable ſituation.*

Mais ſi en cela il differe du miroir plat, d'un autre côté il lui reſſemble, en ce qu'il lui fait voir l'objet dans ſa veritable ſituation; ainſi qu'il paroît en ce que les rayons E B D, E G H, par leſquels l'œil ſent le point E, qui eſt au haut de l'objet, ſont au deſſus des rayons. F M D, F N H, par leſquels il ſent le point F, qui eſt en ſa partie baſſe.

XI. *Comment le miroir concave peut faire voir l'objet plus loin*

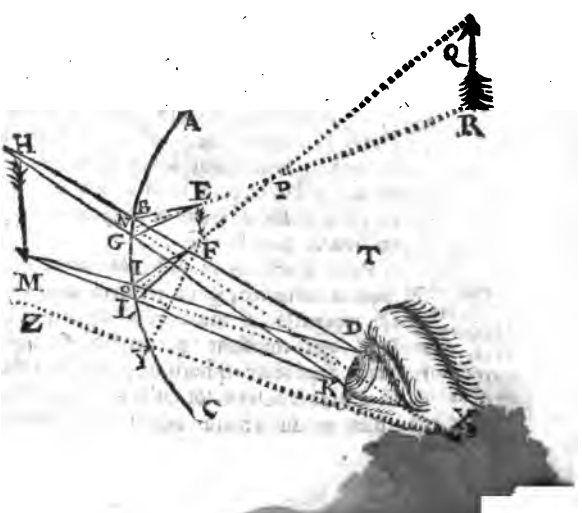
Pour la viſion qui ſe fait en regardant dans un miroir concave, elle ſe peut diverſifier en pluſieurs manieres, ſelon que l'œil & l'objet en ſont diverſement éloignez. Suppoſons le miroir ſpherique concave dont le centre eſt environ le point T, & penſons premierement que l'œil D voye par

son moyen l'objet E F ; qui est assez prés de sa superficie ; Cela supposé, les rayons E B, E G, qui viennent du point E, sont tellement reflechis dans la prunelle, que B D, G K, n'ont que tres-peu de divergence, & semblent venir du point H, qui est beaucoup plus loin au delà du miroir que l'objet n'est au deçà. Ce qui fait qu'on rapporte son image beaucoup plus loin qu'on ne feroit en regardant dans un miroir plat, & à plus forte raison en regardant dans un miroir convexe.

au delà qu'il n'est au deçà.

XII. *Comment il le peut faire voir dans sa situation & beaucoup plus grand.*

Pour ce qui est des rayons qui partent de divers points de l'objet, ils sont tellement reflechis dans cette supposition, que ceux qui servent à faire sentir un endroit d'enhaut se trouvent au dessus des rayons, qui



font sentir un endroit plus bas ; ainsi, les rayons B D, G K, qui font sentir le point E, sont au dessus des rayons I D, L K, qui font sentir le point F ; Et ces rayons I D, L K ; se presentant pour entrer dans la prunelle comme s'ils partoient du point M, font cause qu'on voit le point F en M ; Et dautant que H M, surpasse de beaucoup E F en grandeur, il s'ensuit que l'objet doit non seulement paroître dans sa veritable situation, mais aussi beaucoup plus grand.

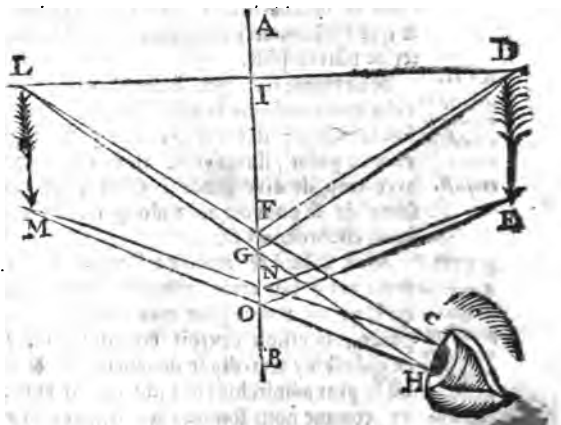
XIII. *Comment il le peut faire voir renversé.* Comme les rayons E N, F O, vont en s'écartant vers le miroir, il s'ensuit que si on les continuë vers la partie opposée, il se rencontreront en un point comme P, en suite dequoy, celui qui est au dessus se trouvera au dessous & celuy qui est au dessous se trouvera au dessus; Ce qui nous oblige de conclure que si un objet étoit en Q R, il seroit vû renversé : Mais avec cela les rayons qui devroient servir à faire sentir un seul de ses points, tomberoient de telle sorte que la superficie du miroir, qu'en se reflechissant vers l'œil, ils se croiseroient à diverses distances entre l'œil & le miroir ; D'où il arriveroit qu'ils ne pourroient être réünis dans un seul point de la retine ; & par consequent que la vision seroit fort confuse.

XIV. *Comment il se peut faire qu'il ne presente rien que* Si l'œil étoit placé justement au centre du miroir concave, il ne pourroit rien voir que la prunelle, à cause qu'il n'y a que les rayons qui tombent perpendiculairement sur une superficie spherique, qui se reflechissent vers le centre, & qu'il n'y a que ceux qui partent du centre même qui y tombent

bre perpendiculairement ; Tellement que tous les rayons qui partiroiét de la prunelle, & qui tomberoient sur toute la superficie du miroir, reviendroient de-là dans l'œil : lequel par conséquent verroit la prunelle grande comme le miroir.

XV. *Comment il peut faire voir l'objet extraordinairement grand.*

Si l'objet E F demeurant en sa place l'œil estoit en X, placé entre les rayons B D, G K, continuez ; il est manifeste qu'il verroit encore le point E, par quelques-uns des rayons par lesquels il le voyoit auparavant ; mais il ne verroit pas le point F, par les rayons I D, L K, qui lui venoient de la partie I I, du miroir ; au lieu desquels, ceux qui tombéroient de *F* en Y, & qui de-là tendroient vers X. servitoient à faire sentir le point F, lequel conséquemment seroit vû



vers l'endroit Z, & ainſi l'objet paroîtroit grand comme H Z.

XVI. *Comment il peut tout contribuer voir ſus.* Que ſi cet objet s'éloignoit du miroir en tirant vers P, l'œil demeurant à l'endroit D, les rayons qui partiroient de chaque point de l'objet, pour aboutir à quelque endroit du miroir, comme B G, y parviendroient avec moins de divergence qu'ils ne faiſoient auparavant; De ſorte qu'en ſe reflechiſſant ils deviendroient convergens; ce qui feroit que ſe preſentans pour entrer dans l'œil avec plus de diſpoſition à s'unir qu'à l'ordinaire, ils ſe reüniroient en effet avant que d'atteindre la retine, & ainſi la viſion ſeroit confuſe; Et elle le ſeroit encore davantage, ſi l'œil étoit placé à l'endroit où ſe fait la réünion des rayons qui partent de chaque point de l'objet, à cauſe que les premieres refractions de l'œil commenceroient à des-unir ces rayons & que les ſuivantes continueroient à les écarter de plus en plus.

XVII. *Autre cas auquel la viſion eſt encore confuſe.* Maintenant ſi l'objet étant vers P, l'œil s'éloignoit quelque peu de l'endroit où ſe fait la réünion des rayons qui partent de chaque point, il recevroit alors ces rayons avec trop de divergence: C'eſt pourquoy faute de ſe pouvoir aſſez alonger, la viſion ſeroit encore confuſe.

XVIII. *Comment l'objet peut être veu entre l'œil & le miroir concave.* Mais ſi l'œil ſe reculoit tellement de l'endroit où ſe fait cette réünion des rayons, qu'il ne les receut plus avec trop de divergence, la viſion devroit être diſtincte. Et ce qui eſt icy tres-digne de remarque, & qui eſt le plus admirable effet du miroir concave, comme nous ſommes accoûtumez à rap-

porter nôtre ſenſation, à l'endroit d'où les rayons qui nous font ſentir chaque point de l'objet ſemblent partir, il nous doit ſembler que l'image eſt entre le miroir & nôtre œil; ſi bien que preſentant une épée nuë devant ce miroir, l'on croira en voir ſortir une lame, qui s'alongera d'autant plus vers nous, que nous aprocherons cette épée de la glace; à cauſe que les rayons qui partent de chaque point de l'objet venant à ſe refléchir, deviennent d'autant moins convergens & s'uniſſent d'autant plus loin.

XIX. *Que les objets ne tracent pas leurs images ſur la ſurface des miroirs.*

L'on peut icy remarquer que ceux-là n'ont pas bien rencontré, qui ont dit; que les objets viſibles traçoient leurs images ſur la ſurface des miroirs: Car ils y agiſſent avec telle confuſion, qu'il n'y a aucune partie du miroir qui ne reçoive en même temps des rayons de tous les endroits de l'objet; Et l'on peut aſſurer que tous les objets que l'on voit par le moyen d'un miroir, ne produiſent point leurs images plûtôt que dans le fond de l'œil; ſi ce n'eſt lors qu'on en voit quelqu'un par le moyen d'un miroir concave, & que l'on s'en ſert avec les circonſtances qui ont été marquées dans l'article précedent; & même en ce cas il faut dire que l'image que l'objet produit n'eſt point ſur la ſurface du miroir, mais bien dans l'air, à l'endroit où l'on croit voir l'objet, & où les rayons qui partent de chacun de ſes points ont été réünis en ſuite de leur reflexion.

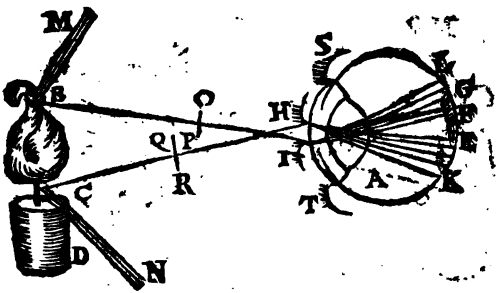
CHAPITRE DERNIER.

Solution de quelques problêmes concernans la viſion.

I. *Des rayons qu'on voit au tour d'une chandelle.*

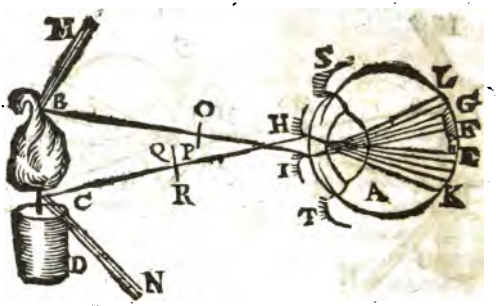
BIEN que je me ſois déja beaucoup étendu ſur le ſujet de la viſion, je ne doute point que je n'aye manqué à traiter pluſieurs queſtions curieuſes, dont la ſolution ſeroit peut-être un peu difficile pour ceux à qui nôtre explication n'eſt pas encore aſſez familiere. Afin donc que ce Traité ſoit le moins defectueux qu'il eſt poſſible, & pour en faire connoître l'utilité, je propoſeray icy quelques-unes de ces queſtions, & par la facilité qu'on verra qu'il y a à les reſoudre, l'on jugera de la bonté, ou pour mieux dire, de la verité de nôtre hypotheſe; Et premierement, je demande d'où vient que lors que l'on regarde d'un peu loin une chandelle allumée en clignant les yeux, l'on croit voir des rayons de lumiere qui partent de la flamme de la chandelle, & qui s'élancent dans l'air vers le haut & vers le bas; & d'où vient auſſi qu'interpoſant un corps opaque entre l'œil & le lieu où nous voyons les rayons d'enhaut, on continuë de les voir, & qu'au contraire on ceſſe de voir les rayons d'embas. Pour entendre la raiſon de ces phénomenes, conſiderez l'œil, A dont les

peaux H, I, qui servent à le fermer, sont tellement approchées, qu'il reste à peine une petite ouverture, par laquelle les rayons qui



partent de la chandelle B C D, vont tracer son image dans l'endroit E F G de la retine, de la maniere qu'il a été cy-devant expliqué; Outre cela, remarquez que les endroits H & I, qui ont coûtume de se toucher quand l'œil est fermé tout à fait, sont tellement lissez, qu'ils ressemblent à deux petits miroirs convexes, qui reflechissent les rayons de lumiere qu'ils reçoivent, vers la retine, aux endroits E K, F L, qui sans cela ne pourroient être ébranlez que par des objets qui seroient vers B M; & C N; Ainsi l'impression qui se fait en E K, cause l'apparence des rayons lumineux qu'on rapporte en B M, & celle qui se fait en F L cause l'apparence des rayons qu'on imagine en C N. Mais ce qui merite icy une observation particuliere, la partie B de la flamme éclairant la paupiere basse, marquée I, par des rayons qui se re-

flechiſſent au haut de la retine, à l'endroit F L, cauſe l'apparence des rayons d'embas C N; Si donc on interpoſe le corps opaque



O P. entre l'œil & le haut de la flamme, l'on ceſſera de voir les rayons d'embas, & l'on continuera de voir ceux d'enhaut, parce qu'ils ſont ſentis par les rayons C H, qui partent du bas de la flamme, & qui ne ſont point interceptez. Et tout le changement qu'on experimentera en ces rayons d'enhaut, ſera qu'on n'imaginera plus ces rayons à l'endroit B M, mais ſeulement ſur le corps opaque O P. Au reſte, quand l'œil eſt ouvert à l'ordinaire, c'eſt à dire, quand les paupieres n'avancent pas au de-là de S & de T, on ne doit point voir ces rayons lumineux, parce que les rayons qui tombent ſur ces endroits que nous avons comparez à des miroirs, ne penetrent au plus qu'une partie de l'humeur aqueuſe, mais ils ſont empeſchez d'aller plus avant par la rencontre de la tunique uvée.

D'où vient qu'agitant en rond un tison allumé, l'on voit un cercle de feu aux endroits par où il a passé? C'est parce que le tison fait impression sur des parties de la retine disposées en rond, & que la viteſſe du mouvement fait que celle qui a été ébranlée la premiere, cõſerve encore quelque peu de cette impreſſion, quand le tison agit ſur la derniere. II. *D'où il agit en rond.*

De ce phénomene l'on peut conclure qu'encore que la viſion ſe faſſe en un inſtant, elle ne laiſſe pourtant pas de durer un petit eſpace de temps. III. *Que la viſion dure quelque temps.*

D'où vient qu'un boulet de canon, ou quelque autre corps noir, paſſant extrémement vîte au devant d'une muraille blanche, n'eſt point du tout apperceu? C'eſt parce qu'un corps noir ne faiſant aucune impreſſion ſur les yeux, il interrompt allors ſi peu l'action des rayons de lumiere que la muraille reflechit, que l'œil conſerve pendant ce peu de temps l'ébranlement que ces rayons ont fait immediatement auparavant. IV. *Pourquoi on n'apperçoit pas certains corps qui ſe meuvent fort viſte.*

D'où vient que quelques perſõnes ne ſçauroient voir diſtinctement qu'à une certaine diſtance, & voyent confuſément de plus loin, ou de plus prés; C'eſt parce qu'à force de s'être accoûtumées à regarder à cette diſtance, les muſcles qui devroient ſervir à changer la figure de l'œil ſont comme engourdis, & incapables de faire leurs fonctions; de meſme que les autres muſcles du corps ne ſçauroient ſervir à mouvoir les membres, quand ils ont eſté long-tems ſans exercice. L'on pourroit encore ajoûter que les peaux qui enferment les trois humeurs V. *Pourquoi certaines perſonnes ne voyent pas étoutes fortes de diſtances.*

de l'œil se seroient tellement endurcis, qu'elles ne seroient plus flexibles comme auparavant.

VI. *De la vision au travers d'un trou d'épingle.*

D'où vient qu'un objet qui paroît confus, parce qu'on le regarde de trop prés, peut être vû assez distinctement à la même distance, en le regardant au travers du trou d'une épingle qu'on aura fait dans une carte fort mince, ou dans une feüille de papier? C'est parce que l'œil recevant alors une moindre quantité de rayons de chaque point de l'objet, chacun d'eux ne peint son image que dans une fort petite estenduë, & ainsi ceux qui viennent de deux points voisins ne confondent presque point leurs actions.

VII. *Pourquoi ceux à qui l'on a ôté des Cataractes ont besoin de loupes de verre.*

D'où vient que ceux à qui l'on a ôté des Cataractes ne sçauroient voir que confusément; & d'où vient qu'ils ont besoin de lunetes fort convexes pour voir distinctement? Pour resoudre cette question, il faut remarquer que la Cataracte n'est pas une taye qui se forme au devant de l'humeur cristaline, comme on l'a crû fort long-tems, mais bien une alteration de cette humeur même, qui a entierement perdu sa transparence, & est devenuë opaque, si non dans toute sa masse, au moins dans une partie de son épaisseur: Ce qui se peut faire fort aisément, à cause que cette humeur est composée de plusieurs pellicules appliquées les unes sur les autres, comme on peut voir quand elle est cuitte; D'où il suit, que lors que l'on abat la Cataracte, l'on ôte toute l'humeur cristaline de sa place, ou pour le moins on la rend bien plus platte, ou moins convexe, qu'elle n'étoit

toit auparavant; Or cette humeur n'étant plus auſſi convexe qu'elle doit être, il arrive que les rayons que l'œil reçoit de chaque point de l'objet, ne ſont pas aſſez rompus, ou convergens, pour ſe pouvoir réunir lors qu'ils parviennent à la retine, ce qui fait que la viſion eſt confuſe; Mais l'on y remedie par le moyen d'un verre fort convexe, qui fait que les rayons qui auroient été divergens, deviennent convergens & entrent dans l'œil avec cette diſpoſition.

VIII. *Pourquoi l'on voit confuſément au fond de l'eau.*

D'où vient que les Plongeurs voyent confuſément les objets qui ſont au fond de l'eau, à moins qu'ils ne ſe ſervent de lunettes fort convexes? C'eſt parce que les rayons de lumiere qui leur viennent des objets, ne ſe rompent pas ſenſiblement lors qu'ils paſſent de l'eau dans l'humeur aqueuſe de l'œil; & qu'ainſi ceux qui partent d'un même point, ne ſe réüniſſent pas en tombant ſur la retine; à quoy les lunettes fort convexes remedient.

IX. *Pourquoi regardans attentivement avec un œil un petit objet, on n'en voit pas un autre pareil qui eſt aſſez proche.*

D'où vient enfin que fermant un œil; & que regardant attentivement avec l'autre un petit objet, qui eſt, par exemple, à ſix pieds de diſtance, l'on ne voit pas en même tems un autre petit objet qui eſt éloigné de luy d'un peu plus d'un pied & demy, & qu'on le voit s'il eſt un peu plus proche, ou un peu plus loin? C'eſt parce que quand cet autre petit objet eſt à l'endroit où il n'eſt point apperçu, il arrive qu'il trace ſon image juſtement ſur la partie du fond de l'œil où le nerf optique le penetre, & où ſe fait le partage des filets de ce nerf, qui ſe renverſent pour ſe coucher de part & d'autre; ſi bien

que cette image devient inutile, à cause qu'elle ne tombe pas sur les extremitez des filets du nerf optique; Ce qui pourtant est necessaire pour nous faire voir, ainsi que nous avons remarqué.

X. *Qu'il est avantageux de prendre quelquefois la peine de chercher la verité*

Il y a encore une infinité d'autres questions qu'on pourroit faire sur cette matiere: mais ceux qui auront bien conceu toute l'œconomie de la Vision, n'auront pas grande peine à les resoudre d'eux-mêmes, & celle qu'ils se donneront à en chercher la solution, fera qu'ils la comprendront encore mieux, & se la rendront plus familiere; Et pour ceux qui ne sont pas capables de l'entendre, ou qui ne s'en veulent pas donner la peine, il seroit inutile de tâcher de les contenter par l'explication d'un plus grand nombre de questions. C'est pourquoy je n'en diray pas davantage dans cette premiere partie; Il y en a assez pour contenter les personnes raisonnables, & pour ouvrir l'esprit d'un chacun à se faire une methode pour découvrir la verité, & s'empêcher d'être trompé, qui sont les deux choses que l'on doit principalement rechercher dans toutes les sciences humaines; l'agrandissement & la justesse de la raison, & cette ouverture d'esprit qui le rend capable de juger sainement de tout, & de se démesler des questions les plus difficiles, étant incomparablement plus à estimer que toutes les sciences du monde.

Fin de la premiere Partie.

ment. 110
Chap. xiv. De la composition du mouvemẽt & de celle de sa determinatiõ. 115

ces du monde.

Fin de la premiere Partie.